

# 有明海地域特産種増殖事業

## — エツ増殖手法の開発 —

筑紫 康博・金澤 孝弘

エツは筑後川および有明海にのみ生息する希少種であると同時に夏の漁業の重要な対象種である。平成6年に過去最低の漁獲量を記録し、エツ増殖および安定漁獲への期待が高まっている。平成8年に行政・研究所・水資源開発公団・漁業者・学識経験からなるエツ資源増殖研究会が発足し、同時に内水面研究所で種苗生産技術開発、九州大学で成熟に関する研究、有明海研究所で漁業実態、生態解明の分担で研究が始まった。有明海研究所では、①川のみでなく海でも行われているエツ漁業実態、②未解明とされる海域での生態、③産卵および稚魚成育状況等再生産関係、④資源の把握と診断、⑤流通の実態等を解明し内水面研究所、九州大学の成果と合わせて⑥エツ増殖手法及び適正漁獲手法の開発を目的としている。

### 方 法

#### 1. 卵稚仔調査

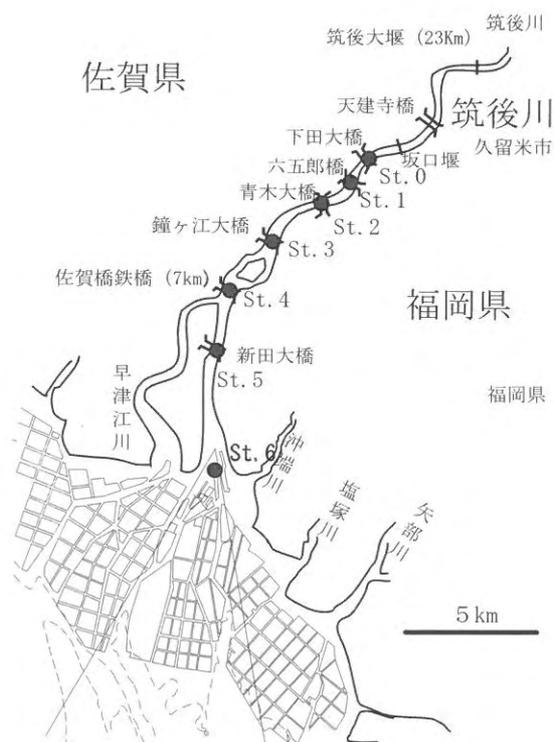


図1 エツ卵稚仔調査点

平成14年5月から8月にかけて小潮付近の満潮時に、筑後川に設定した図1に示した7定点（上流より、下田大橋、六五郎橋、青木大橋、鐘ヶ江大橋、昇開橋、新田大橋、河口）において表層、底層の水温、塩分、5分間の稚魚ネット表層びきを行った。稚魚ネットの採集物は現場で10%ホルマリンで固定し、持ち帰った後、エツの卵、稚魚の計数を行った。稚魚ネットには濾水計をつけておき、回転数から卵、稚魚の分布密度を推定し、流域面積を乗じて現存量を推定するとともに調査期間内の産卵量を推定した。

#### 2. 標本船調査

エツを漁獲する漁業者（①海域、②筑後川下流部：大川地区、③上流部：久留米・城島地区）に操業日誌を依頼し、漁期終了後、回収、集計し漁業者1人あたりの月別漁獲量を調査した。

#### 3. 市場取扱量調査

エツの取扱量が多量と考えられる柳川市の筑後中部魚市場において、5月から7月にかけて月1回の割合でエツを出荷した漁業者に、セリ前に出荷箱数、漁獲場所（有明海・筑後川）の聞き取り調査を行った。セリ時に価格も併せて聞き取り有明海産と筑後川産の価格を推定した。市場の4月から7月までの取扱箱数および聞き取り調査結果から、有明海産と筑後川産の量を推定した。

### 結果及び考察

#### 1. 卵稚仔調査

表1に卵稚仔調査の結果一覧を、図2に卵現存量の推移を示した。今年度春～夏季の降水量は極端に少なく、5、6、7月の降水量は平年値（'79年～'00年）に比べて、それぞれ130.8%、29.8%、56.3%であり、5～7月の積算値では59.2%であった（図3）。このため、水温も5月末以降は昨年よりも高めに推移した（図4）。

表1 エツ卵稚仔調査結果

調査日	st	水深 (m)	表層水温 (°C)	底層水温 (°C)	表層DO (mg/l)	底層DO (mg/l)	表層塩分 (%)	底層塩分 (%)	エツ卵密度 (1000m <sup>3</sup> あたり個体数)	エツ稚魚密度 (1000m <sup>3</sup> あたり個体数)
5.17	0	5	17.23	17.18	9.38	9.22	0.01	0.01	0	0
	1	5.8	17.32	17.27	9.2	9.35	0.01	0.01	0	0
	2	6.4	17.84	17.42	9.3	9.08	0.01	0.01	6	0
	3	4.5	18.24	17.67	8.94	9	0.01	0.01	0	0
	4	8.7	17.89	17.68	8.84	8.74	0.01	0.01	709	13
	5	8.2	17.99	18.1	8.41	6.66	0.28	15.64	3,875	0
6	6.8	18.55	18.86	7.87	6.46	3.81	27.12	1,248	905	
6.04	0	5.8	26.89	24.04	14.5	11.57	0.05	0.05	347	0
	1	5	25.62	24.48	13.87	11.96	0.05	0.04	0	0
	2	5.4	26.89	24.31	15.06	10.66	0.37	1.57	0	0
	3	4.7	26.05	23.95	12.71	8.25	3.2	7.27	7	0
	4	7.4	25.67	23.45	10.45	6.63	8.31	19.94	0	7,242
	5	7	26.05	23.14	11.06	6.13	9.52	25.03	0	1,277
6	5.69	27.06	22.78	13.11	6.33	12.99	28.57	0	186	
6.17	0	5.3	25.74	25.53	6.84	6.38	0.41	0.45	0	0
	1	5	25.88	25.67	5.7	5.17	0.88	0.9	0	0
	2	5.9	25.75	25.63	4.79	4.57	1.49	1.71	0	0
	3	4.9	25.75	25.56	4.44	4.22	3.96	5.36	0	0
	4	7.1	25.59	25.44	4.59	4.49	12.65	15.38	0	617
	5	6.6	25.63	25.23	5.52	5.22	19.19	21.67	43	684
6	6.7	25.59	24.68	6.26	5.89	23.77	28.25	0	0	
7.15	0	6	28.4	28.33	5.04	4.35	0.58	0.7	0	6
	1	6.3	28.51	28.43	3.96	3.78	1.12	1.15	0	0
	2	6.7	28.83	28.51	3.72	3.31	1.99	2.14	0	0
	3	5.9	28.57	28.46	3.27	3	5.31	6.92	0	0
	4	8.5	28.52	28.22	3.73	4.09	13.31	17.46	0	0
	5	7.5	29.01	27.92	5.72	4.64	17.61	21.72	432	4,919
6	6.9	29.03	27.06	5.82	5.41	20.45	27.85	24	1,682	
7.31	0	5.7	29.27	29.07	8.22	8.07	0.06	0.06	0	497
	1	5.2	30.4	29.27	7.64	6.9	0.1	0.11	0	41
	2	5	30.12	29.52	6.46	5.88	0.22	0.29	0	0
	3	4.5	30.03	29.21	4.59	1.43	1.12	1.01	0	0
	4	8	29.87	29.36	4.3	4.22	5.57	10.29	586	37,016
	5	7.2	30.62	29.14	5.84	5.04	11.99	18.69	945	16,506
6	6.9	30.53	28.53	6.16	5.26	19.58	26.75	278	776	
8.14	0	4.2	28.35	27.59	7.07	6.56	0.07	0.07	274	0
	1	4.2	28.77	28.09	4.19	3.91	0.23	0.19	0	0
	2	5	30.76	28.25	4.19	2.92	0.26	0.41	12	0
	3	4.4	28.85	28.41	2.11	1.78	0.76	0.95	0	0
	4	7.5	28.86	28.65	1.42	1.38	4.15	5.73	423	4,456
	5	6.8	29.86	28.72	2.38	2.52	9.33	14.3	406	380
6	7	30.15	28.77	4.56	4.59	18.73	26.12	21	14	
8.29	0	4.4	27.52	27.34	8.52	8.27	0.08	0.08	0	0
	1	4.6	27.41	27.36	6.85	6.68	0.17	0.17	0	0
	2	5.5	27.64	27.55	5.39	0.08	0.43	0.42	0	0
	3	4.4	27.62	27.54	4.32	4.15	1.24	1.08	0	0
	4	7.4	27.79	27.85	4.2	4.19	7.25	10.95	0	0
	5	8.1	28.01	27.71	5.55	4.68	17.35	19.85	0	0
6	5.7	28.21	27.8	6.23	5.48	21.18	29.44	0	0	

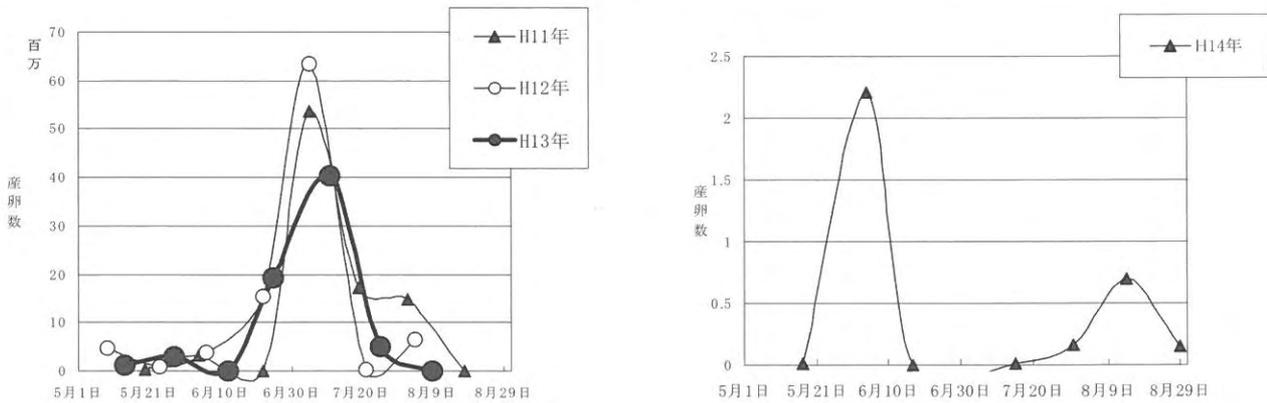


図2 卵現存量の推移

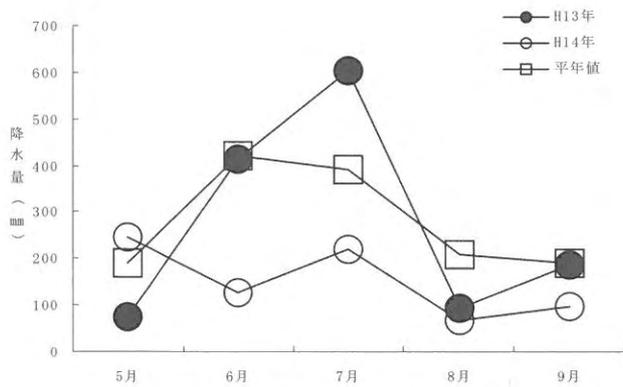


図3 アメダス大牟田における降水量の推移

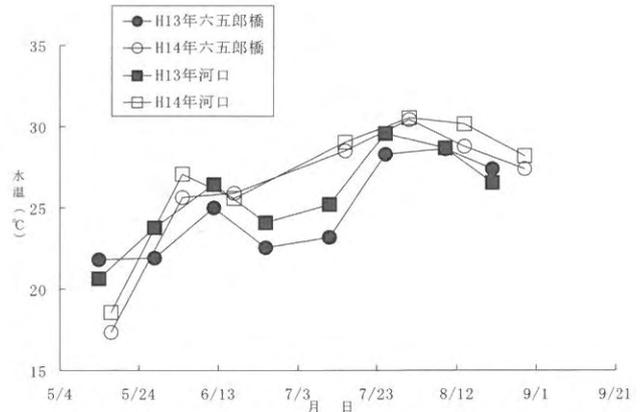


図4 調査時表層水温の推移

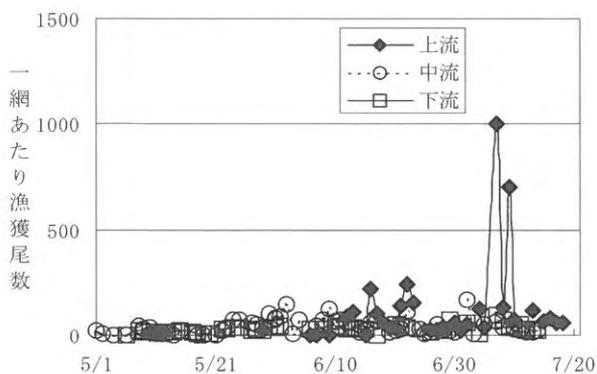


図5 標本船のCPUEの推移

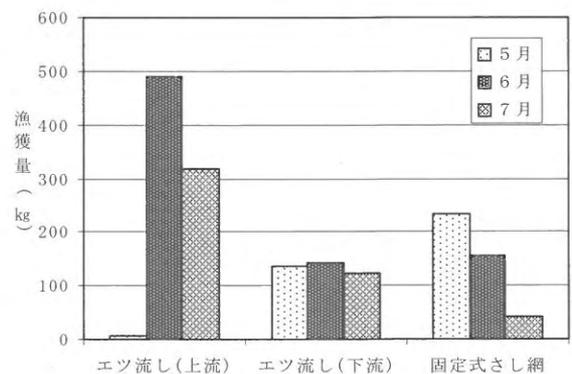


図6 H14年標本船1隻当たり月別漁獲量

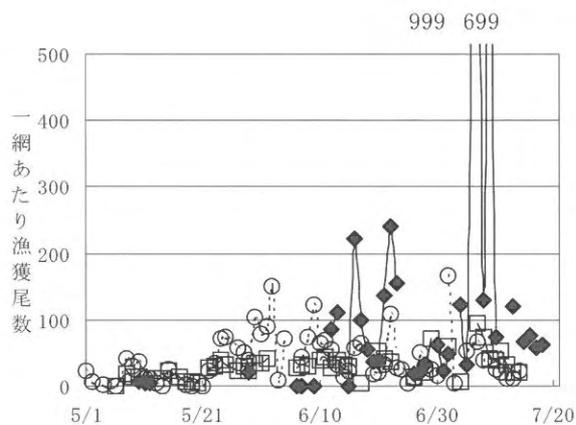


図5 標本船のCPUEの推移

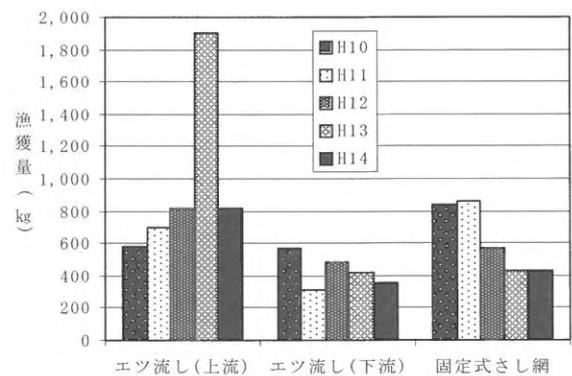


図7 年別標本船1隻当たり総漁獲量

今年度は産卵のピークをおさえることができなかった。

これは、例年よりも小雨であり、増水による卵の流下の時期が限定されていたと思われること、例年は6月末から7月初旬に産卵のピークがあるが、7月初旬の小潮の調査は荒天のため、実施できなかったこと、漁期中の漁獲は順調であったことなどから、産卵は順調に行われたにもかかわらず卵採取ができなかったためと思われる。

## 2. 標本船調査

標本船のCPUEの推移を図5に、標本船1隻当たり月別漁獲量を図6に、年度別標本船1隻当たり総漁獲量を図7に示した。

今年度は6月中旬に小規模な遡上があり、その後7月の初めに大量遡上が見られ、前年に比べると遡上の時期が明確であった。

表2 筑後中部魚市場における漁業種類別、県別、漁場別の構成

年	集計期間	筑後中部取扱量(トン)	漁業種類別(H10, H115-7月、それ以外は4-7月で集計)									県別			漁場別(4-7月で集計)		
			エツ流刺網			固定式さし網			コノシロ網	あんこう網	不明	福岡	佐賀	不明その他	川	海	不明その他
			計	佐賀	福岡	計	佐賀	福岡	佐賀	佐賀	その他						
H10	4-7月	43.6	19.5	8.8	10.7	15.0	0.3	14.7		0.4	5.0	25.4	9.6	5.0	20.0	20.9	2.7
	5-7月	40.0	48.9%			37.6%				1.1%	12.5%	63.6%	23.9%	12.5%	45.9%	47.9%	6.3%
H11	4-7月	33.9	19.3	9.0	10.3	5.4	0.1	5.3	2.7	0.1	2.9	15.6	11.9	2.9	19.8	12.9	1.2
	5-7月	30.4	63.4%			17.7%				8.9%	0.2%	9.7%	51.2%	39.1%	9.7%	58.5%	37.9%
H12	4-7月	41.9	20.3	7.6	12.7	10.3	0.4	9.9	4.8	3.3	3.2	22.7	16.0	3.2	20.7	20.4	0.8
	5-7月	36.2	48.4%			24.6%				11.4%	7.8%	7.7%	54.1%	38.2%	7.7%	49.4%	48.7%
H13	4-7月	40.2	17.8	6.0	11.8	3.9			9.4	0.8	8.2	15.8	17.7	6.8	18.0	16.3	5.9
	5-7月	36.5	44.4%			9.8%			23.4%	2.1%	20.3%	39.2%	44.1%	16.8%	44.8%	40.6%	14.7%
H14	4-7月	52.2	19.4			15.2			5.7		11.8	30.5	10.3	11.4	19.4	24.2	8.6
	5-7月	46.6	37.2%			29.1%			11.0%		22.7%	58.5%	19.7%	21.9%	37.2%	46.4%	16.4%

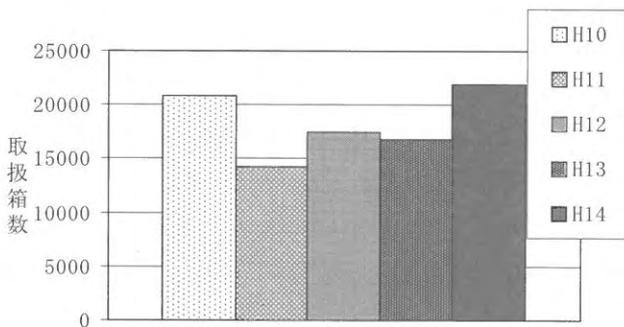


図8 筑後中部魚市場取扱箱数(4~8月)

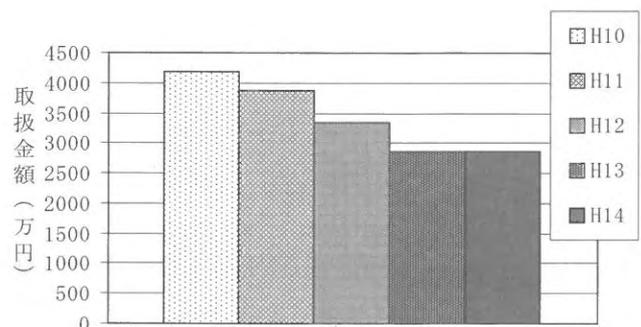


図9 筑後中部魚市場取扱金額(4~8月)

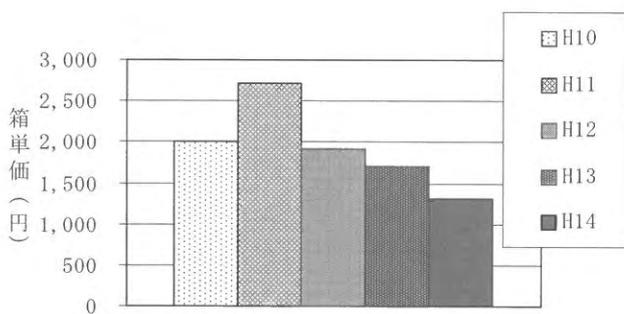


図10 筑後中部魚市場年別平均箱単価(4~8月)

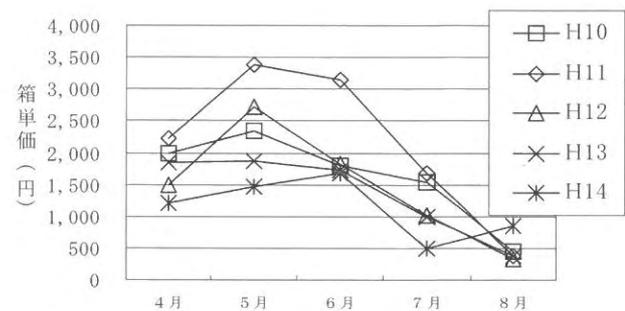


図11 筑後中部魚市場年別箱単価漁期中の推移(4~8月)

漁期の合計漁獲量は、時期別では5月は過去4年平均の53.5%、6月は78.9%、7月は112.3%、全体で75.2%という状況であった。漁法別では、エツ流し刺し網の上流部で過去4年平均の81.6%、下流部では77.8%、海域の固定式刺し網が64.0%であった。

### 3. 市場取扱量調査

筑後中部魚市場における漁業種類別、県別、漁場別の取扱量を表2に、筑後中部魚市場の取扱箱数、取扱金額を図8、9に示した。取扱量は前年の128%、取扱金額はほぼ同額となった。漁業種類別割合ではエツ流刺網、

コノシロ網，固定式さし網の順になった。一部把握できない部分があり，県別，漁場別での種類別割合は不明確だが，前年までの経過から，どちらもほぼ同量であったと推定された。

同じく年別の平均箱単価，月別の箱単価の推移を図10，11に示した。漁期を通した箱単価は前年の77.2%であった。漁期初めの最も単価のあがる5月においても，前年の78.4%であり，その後も単価があがることはなかった。年々単価が安くなっている。また，単価が安いため漁期中の価格の変動も小さくなっている傾向が見られた。

## 文 献

- 1) 林 宗徳 (2000) 筑後川特産種増殖事業 (エツ)，平成10年度福岡水技セ事報
- 2) 林 宗徳 (2001) 筑後川特産種増殖事業 (エツ)，平成11年度福岡水技セ事報
- 3) 筑紫康博・金澤孝弘 (2002) 筑後川特産種増殖事業 (エツ)，平成12年度福岡水技セ事報

# 水産生物育種の効率化基礎技術の開発

## —低塩分耐性アマノリ類の作出と遺伝性に関する研究—

福永 剛・熊谷 香・岩淵 光伸

アマノリ類の品種改良は選抜育種により従来から行われ生長の良い品種が選抜されてきた。その結果、ノリの生産は数量的には安定している。しかし、本県の河川水の影響を受ける岸よりの漁場は恒常的な低塩分のためノリ芽の流出や病害による製品の品質低下が毎年見られ、その生産性は低い。

本研究は地域バイオテクノロジー実用化促進事業で得られた基礎的知見<sup>1)</sup>を基に、多くの株の中から低塩分下で高生長を示す高品質の新品種を選抜し、それらの特性の評価技術の開発を行った。

### 方 法

#### 1. 野外養殖試験

低塩分耐性株であるFA89<sub>60-60</sub>株を低塩分漁場に漁場を持つ生産者に配布し、野外養殖試験を行った。漁期終了後聞き取り調査を実施した。

#### 2. AFLP法によるDNAレベルでの差異の検出

低塩分耐性株FA89<sub>60-60</sub>および元株FA89の葉体から酵素処理によって単離したプロトプラストよりISOPLANT IIを使用してDNAを抽出し、キアゲンチップ20で精製してAFLP解析に供した。プライマーペアはO-A・O-G・O-C・O-Tの4通りの組み合わせを用いた。増幅断片の検出にはアプライドバイオシステムズ社のGenetic Analyzer 310を用いた。

### 結 果

#### 1. 野外養殖試験

低塩分漁場での野外養殖試験の結果、収量については両系統に大差はなかったが、単価は高い傾向を示した。さらに聞き取り調査の結果、「伸びがよい」、「黒みが強い」、「流失がない」、「加工しやすい」など概ね好評を得た。

#### 2. AFLP法によるDNAレベルでの差異の検出

それぞれの系統2個体ずつからDNAを抽出してAFL

P解析を行い、4プライマーペアで合計109本の増幅断片が認められた。同一系統のAFLPパターンは完全に一致した。低塩分耐性株と元株との間に11本の多型断片が認められた。そのうち最も明瞭な多型バンドはプライマーペアO-Cの194bpとO-Tの73bpの2増幅断片であった。これらのことから、低塩分耐性株はDNAに突然変異が生じ、形質が変化した株であると推察された。

### 考 察

本試験により低塩分耐性株FA89<sub>60-60</sub>は在来種と比較して低塩分漁場において安定した生産が可能であるとともに品質についても優れていることがわかった。今後は生産者の反応にもあげられた、黒みが強いという色調や加工のしやすさに加えて味等についても実験を行い明らかにしていく必要がある。

AFLPについては、他の低塩分耐性株を調査して、FA89<sub>60-60</sub>と元株間に認められた多型断片と共通する断片が存在するかどうか調べる必要がある。また、低塩分耐性DNAマーカーの特定には、交配試験が必要である。

本試験によりプロトプラスト培養系を使って、クローン再生体の中から他とは違う形質を持つ個体を選ぶことによりDNAが変異している個体を効率的に選抜できる

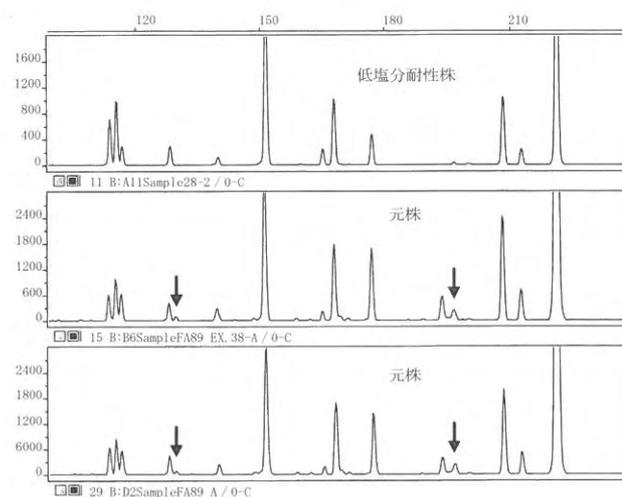


図1 低塩分耐性株と元株のAFLPパターン

プライマーペアはO-C 矢印は元株だけに認められた断片

ことが証明された。従って、多様なスクリーニングを行えば、本法による育種はこれからも応用性が高いであろう。また、種々のマーカーが同定されれば、良い形質を複数持った株を作ることも可能と考えられる。

## 文 献

- 1) 岩渕光伸, 小谷正幸:平成7年度地域バイオテクノロジー実用化技術研究開発促進事業報告書

# ノリ養殖の高度化に関する調査

福永 剛・小谷 正幸・尾田 成幸・熊谷 香・半田 亮司

本調査は有明海の主幹産業であるノリ養殖の生産安定を主目的とし、養殖漁場における気象・海況とノリの生長・病害の状況の情報を収集・分析し、「ノリ養殖情報」、「海況速報」を定期的に発行することにより、適正な養殖管理と病害被害防止を図るために実施した。

## 方法及び資料

### 1. 気象・海況調査

図1に示した19調査点について、平成14年9月から平成15年4月まで原則として週2回昼間満潮時に調査を実施した。調査項目は、水温、比重、無機三態窒素（栄養塩量）、およびプランクトンの沈殿量である。無機三態窒素は既報の方<sup>1)</sup>により測定した。プランクトンの沈殿量は図1の奇数点およびB点の9点について既報の方

法<sup>2)</sup>により測定した。

気象資料は九州沖縄農業研究センター水田作研究部（筑後市羽犬塚）資料を用いた。

### 2. ノリの生長・病害調査

図1に示した19調査点について、海況調査に合わせてノリを採集し、芽付き、葉長、色調および病害程度について観察を行った。病状評価は既報の方<sup>3)</sup>に従った。

### 3. ノリ生産統計

柳川大川、大和高田および大牟田共販漁連の各共販結果を用いた。

## 結果及び考察

### 1. 気象・海況調査

#### (1) 漁期前

- ・漁期前の降水量が少なく、少雨傾向が継続した。
- ・8、9月に珪藻赤潮が長期にわたり発生した。
- ・栄養塩が少ないまま漁期を迎えた。採苗直前の10月3日で平均 $4.8 \mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{L}$ とノリの色落ち経験指標の $7 \mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{L}$ を下回っていた。

#### (2) 漁期中

水温：採苗当日は満潮時で $24.5^{\circ}\text{C}$ と平年より $1^{\circ}\text{C}$ 高めであった。しかし、3日後の10月9日から10月27日にかけて水温の急激な降下がみられ、12月上旬までは平年より $1.5\sim 4^{\circ}\text{C}$ 低めで推移した。その後12月中旬と1月下旬にやや高め、12月下旬から1月中旬に低めで推移し、2月中旬以降漁期末まで、概ね平年より高めで推移した。

比重：採苗日前後は平年よりやや高めで推移したが、11月12日に13.5ミリの降雨があり、小潮と重なったため比重が低下した。その後、小潮の影響で一時的な低下がみられたが、ほぼ平年並みで推移した。冷凍出庫が行われた12月中旬には、ほぼ平年並みで推移した。2月中旬には降雨が小潮と重なり一時的に低下したが、全般的に平年並みで推移した。

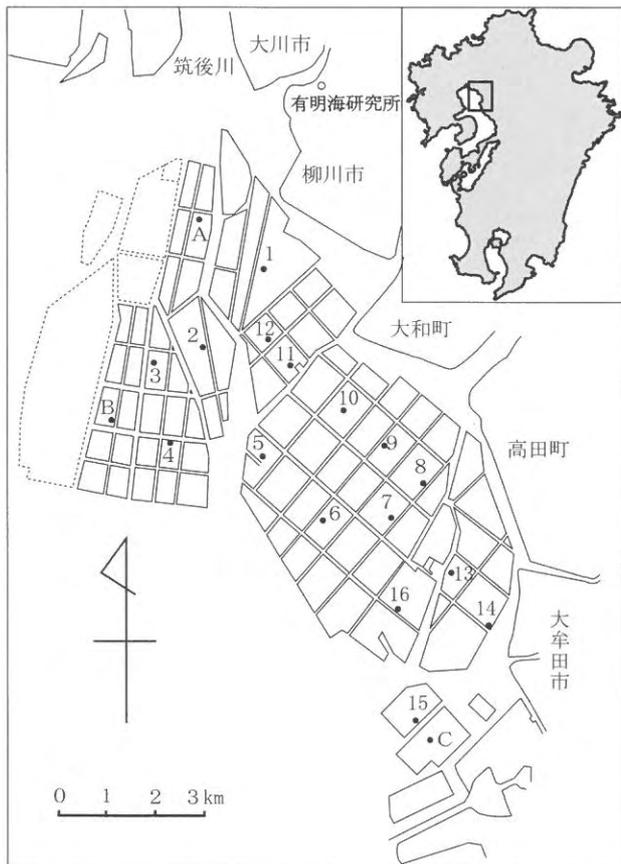


図1 ノリ養殖場と調査点

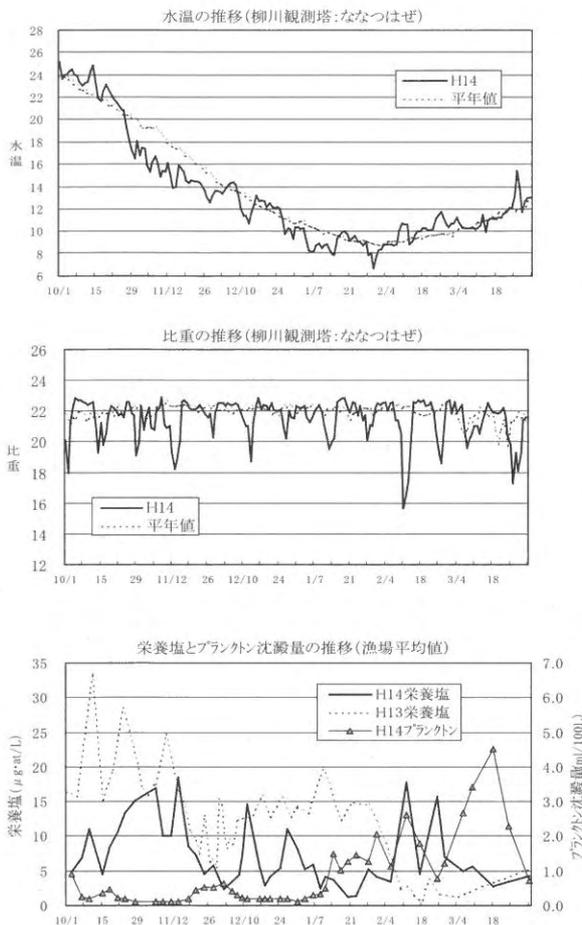


図2 平成14年度ノリ漁期における水温, 比重, 栄養塩量およびプランクトン量の推移(水温および比重は柳川沖の昼間満潮時のデータ)

栄養塩: 少雨を起因とする渇水と夏期のプランクトンの長期発生のため, 漁期直前は平均 $4.8 \mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{L}$ と極端に少ない状況であった。採苗後から11月中旬にかけては平均 $5 \sim 18 \mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{L}$ といくぶん持ち直したが, 好天によるノリの好生長で消費され, 11月下旬にかけて急激に減少した。以降は降雨による供給もあったが, 大きく回復しないまま漸減し, 1月上旬まで $2 \sim 5 \mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{L}$ と低レベルで推移した。また, 11月下旬から12月下旬まで局所的な赤潮が発生した。構成種は渦鞭毛藻のギムノディニウム ザンギナムであった。1月14日にプランクトンの増殖が認められると更に減少し,  $1 \sim 5 \mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{L}$ で推移した。当初のプランクトンの優占種はスケレトネマであったが, 1月21日にはリゾソレニアに変遷した。その後2月12日の降雨を機にプランクトン量は一時的に減少したが, 27日にリゾソレニアを構成種とする珪藻赤潮が再度増殖し, 4月2日まで続いた。この間の栄養塩量は $3 \sim 7 \mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{L}$ と低レベルで推移した。

潮位: 昼の干潮時でみると, 10月は潮汐表よりもやや高め, 11月以降はほぼ潮汐表どおりであったが, 2月は潮汐表よりやや高めで推移した。

栄養塩: 採苗から11月中旬にかけては平均 $15 \sim 33 \mu\text{g}$

## 2. 養殖経過

### (1) 採苗・秋芽生産

- 採苗は10月6日(旧暦9月1日, 午前6時出港)から開始された。
- ラッカサンの撤収は採苗当日から開始され, 4日後の10日にはほぼ終了した。
- 網洗いは10月15日から開始された。
- 三枚展開は10月21~26日にかけて行われた。
- 活性処理はアオノリ駆除を目的として10月27日~11月2日までの期間で行われた。生産期の活性処理は実施されなかった。
- 冷凍入庫は10月29日頃から開始され, 11月5日までに概ね終了した。この時期は小潮にあたり, 雨の日が多かった。
- 摘採は11月6, 7日頃から始まった。
- 秋芽生産では4~5回の摘採が行われ, 共販は3回実施された。
- 11月5日までに網の撤去が行われた。
- 秋芽生産過去5年比は枚数で1.70(史上2位), 金額で1.39(史上4位)であった。

### (2) 冷凍生産・三期作

- 冷凍網の出庫は12月10日(旧暦11月7日, 午前6時)から開始され, 12日にはほぼ終了した。
- 12月8~9日に矢部川から86万トンの緊急放流が行われた。
- 12月18日頃から摘採が始まったが, 主に柳川大川地区の漁場でスミノリやクモリノリの発生が目立ち, 12月下旬まで続いた。
- 12月18日頃から沖の漁場で軽微な色調の低下が認められたが, 12月末には回復した。
- 1月9日頃から沖側の漁場(大牟田地先)で「色落ち」が確認され, 1月14日には漁場の約4割, 1月20日には7~8割に被害が広がり, 網の撤去(23日時点で漁場の1割)も始まった。
- 2月18日~28日に支柱の中間撤去が行われ, 約4割の支柱が撤去された。
- 2月下旬に大和高田地区, 3月10日から柳川大川地区で三期作網の張り込みが行われた。その結果, 2月下

表1 平成14年度ノリ共販実績

		第1回	第2回	第3回(秋芽最終)	第4回(コホ冷凍)	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回	前年度実績	対前年比
柳川大川	枚数	11.18	11.28	12.11	12.23	1.8	1.22	2.5	2.19	3.12	4.9		
	単価	11.17	11.27	12.10	12.22	1.7	1.21	2.4	2.18	3.26	4.8		
柳川大川	金額	88,634,000	69,582,500	54,351,400	18,928,100	71,649,600	82,222,900	58,036,600	66,062,900	29,605,300	61,542,300		
	枚数	13.59	10.94	7.86	13.21	12.22	10.71	9.00	6.82	5.73	3.85		
	単価	1,204,429,850	760,929,090	427,017,775	250,062,334	875,674,084	880,598,732	522,209,499	450,782,338	169,506,429	236,652,003		
	累	88,634,000	158,216,500	212,567,900	231,496,000	303,145,600	385,368,500	443,405,100	509,468,000	539,073,300	600,615,600	729,953,800	0.82
	計	13.59	12.42	11.25	11.41	11.61	11.41	11.10	10.54	10.28	9.62	11.81	-2.19
大和高田	枚数	1,204,429,850	1,965,358,940	2,392,376,715	2,642,439,049	3,518,113,133	4,398,711,865	4,920,921,364	5,371,703,702	5,541,210,131	5,777,862,134	8,618,391,679	0.67
	枚数	99,659,200	64,059,400	53,709,700	35,671,800	87,209,000	79,251,900	31,189,400	15,355,300	41,451,400	3,659,100		
	単価	15.08	10.75	6.99	14.93	11.58	9.03	5.23	4.75	6.32	1.83		
	金額	1,502,689,760	688,657,205	375,257,545	532,642,126	1,009,601,023	715,558,569	162,988,922	72,993,816	262,035,623	6,691,433		
	累	99,659,200	163,718,600	217,428,300	253,100,100	340,309,100	419,561,000	450,750,400	466,105,700	507,557,100	511,216,200	726,606,100	0.70
大牟田	枚数	15.08	13.38	11.80	12.25	12.07	11.50	11.06	10.86	10.49	10.42	12.58	-2.16
	単価	1,502,689,760	2,191,346,965	2,566,604,510	3,099,246,636	4,108,847,659	4,824,406,228	4,987,395,150	5,060,388,966	5,322,424,589	5,329,116,022	9,140,723,027	0.58
	金額	12,607,700	21,746,300	30,975,100	35,476,900	45,286,000	56,829,800	57,760,900	59,703,200	62,547,100	62,547,100	90,749,900	0.69
	枚数	13.89	11.00	6.57	13.05	11.32	9.35	6.33	4.24	4.35	10.24	12.11	-1.87
	単価	175,104,840	100,518,538	60,637,195	58,732,325	111,024,404	107,926,342	5,896,851	8,239,731	12,366,141	0	0	0.58
海区合計	枚数	12,607,700	21,746,300	30,975,100	35,476,900	45,286,000	56,829,800	57,760,900	59,703,200	62,547,100	62,547,100	90,749,900	0.69
	単価	13.89	11.00	6.57	13.05	11.32	9.35	6.33	4.24	4.35	10.24	12.11	-1.87
	金額	175,104,840	100,518,538	60,637,195	58,732,325	111,024,404	107,926,342	5,896,851	8,239,731	12,366,141	0	0	0.58
	累	12,607,700	21,746,300	30,975,100	35,476,900	45,286,000	56,829,800	57,760,900	59,703,200	62,547,100	62,547,100	90,749,900	0.69
	計	175,104,840	275,623,378	336,260,573	394,992,898	506,017,302	613,943,644	619,840,495	628,080,226	640,446,367	640,446,367	1,098,855,208	0.58
累計の前年比	枚数	200,900,900	142,780,500	117,289,900	59,101,700	168,667,700	173,018,600	90,157,100	83,360,500	73,900,600	65,201,400		
	単価	14.35	10.86	7.36	14.24	11.84	9.85	7.67	6.38	6.01	3.73		
	金額	2,882,224,450	1,550,104,833	862,912,515	841,436,785	1,996,299,511	1,704,083,643	691,095,272	532,015,885	443,908,193	243,343,436		
	累	200,900,900	343,681,400	460,971,300	520,073,000	688,740,700	861,759,300	951,916,400	1,035,276,900	1,109,177,500	1,174,378,900	1,547,309,800	0.76
	計	14.35	12.90	11.49	11.80	11.81	11.42	11.06	10.68	10.37	10.00	12.19	-2.18
累計の過去5年比(H8-11,13)	枚数	2,882,224,450	4,432,329,283	5,295,241,798	6,136,678,583	8,132,978,094	9,837,061,737	10,528,157,009	11,060,172,894	11,504,081,087	11,747,424,523	18,857,969,914	0.62
	単価	1.49	1.03	1.02	1.03	0.95	0.93	0.83	0.74	0.77	0.76		
	金額	-3.98	-2.09	-2.53	-3.52	-3.84	-3.39	-2.96	-2.11	-2.20	-2.18		
	枚数	1.16	0.88	0.83	0.79	0.72	0.72	0.65	0.62	0.63	0.62		
	単価	1.24	1.39	1.70	1.18	0.96	0.90	0.82	0.80	0.81	0.84		
H13年	枚数	1.24	1.39	1.70	1.18	0.96	0.90	0.82	0.80	0.81	0.84		
	単価	-1.38	-1.44	-2.58	-5.21	-3.71	-2.92	-2.35	-2.08	-2.05	-2.30		
	金額	1.13	1.25	1.39	0.82	0.73	0.72	0.67	0.67	0.68	0.68		
	枚数	1.13	1.25	1.39	0.82	0.73	0.72	0.67	0.67	0.68	0.68		
	単価	1.13	1.25	1.39	0.82	0.73	0.72	0.67	0.67	0.68	0.68		
過去5年平均(H8-11,13)	枚数	135,084,900	200,142,000	117,581,400	53,860,300	218,689,300	200,052,000	223,720,500	248,090,600	46,378,600	103,710,200		
	単価	18.33	12.73	11.26	26.24	16.40	11.76	10.78	7.08	5.90	6.87		
	金額	2,475,483,244	2,548,211,146	1,324,499,744	1,413,204,277	3,587,355,129	2,353,426,426	2,411,419,834	1,757,699,323	273,689,506	712,981,285		
	累	135,084,900	335,226,900	452,808,300	506,668,600	725,357,900	925,409,900	1,149,130,400	1,397,221,000	1,443,599,600	1,547,309,800		
	計	18.33	14.99	14.02	15.32	15.65	14.81	14.02	12.79	12.57	12.19		
過去5年平均(H8-11,13)	枚数	2,475,483,244	5,023,694,390	6,348,194,134	7,761,398,411	11,348,753,540	13,702,179,966	16,113,599,800	17,871,299,123	18,144,988,629	18,857,969,914		
	単価	161,601,800	246,949,020	270,465,300	440,324,960	718,602,340	956,859,140	1,162,870,700	1,295,469,860	1,370,806,640	1,398,827,860		
	金額	15.73	14.33	14.07	17.01	15.52	14.34	13.41	12.77	12.42	12.30		
	累	161,601,800	246,949,020	270,465,300	440,324,960	718,602,340	956,859,140	1,162,870,700	1,295,469,860	1,370,806,640	1,398,827,860		
	計	2,541,597,183	3,539,684,397	3,804,584,346	7,489,917,748	11,150,611,681	13,720,589,535	15,599,800,926	16,538,540,673	17,024,037,080	17,205,103,801		

旬に出庫された網については色のあるノリが摘採されたが、全体としては良好な結果とはならなかった。

- ・4月10日～18日にかけて支柱が撤去された。
- ・冷凍生産・三期作全体としては生産額の過去5年比が0.52と不作となった。

## 2. ノリの生長・病害

### (1) 採苗・秋芽生産

- ・芽数は採苗当初はうすいものが目立ったが、10月9、10日の朝の冷え込みにより順調に増加して、最終的には「ややつめから適正」であった。
- ・アオノリは10月15日に初認された。着生程度は平年よりやや多めであった。
- ・生長はほぼ平年並みであった。
- ・二次芽は10月18日頃に確認された。
- ・あかぐされ病、壺状菌病ともに11月13日に初認された。

あかぐされ病は軽微な状態で全域に、壺状菌病は軽微な状態で有区38号で認められた。

- ・あかぐされ病の病勢は水温が低めに推移したため弱かった。

### (2) 冷凍生産・三期作

- ・出庫後のもどりは良好と判断されたが、低水温のため色調はややうすかった。
- ・12月13日の調査において1調査点で、軽微な細菌が認められ、12月20日の調査では19点中11点で軽微な細菌が認められた。また、原形質吐出は9点で認められた。さらに12月下旬にかけて重症となった。
- ・その後冷凍初回と2回目の摘採時に製品の光沢が消失する「スミノリ」が発生した。これは平成2年度漁期以来の発生であった。
- ・1月6日に栄養塩の低下によって色調の低下が見られ、

14日には漁場の約4割で「色落ち」が発生した。

- あかぐされ病は12月18日、壺状菌病は12月27日に初認された。両病害とも地区によっては重症な網もみられたが、全体的には大きな被害とはならなかった。

### 3. 今漁期の特異点

#### (1) 採苗・秋芽生産

- 10月下旬から12月上旬にかけて水温が平年より2～4℃低めに推移したため秋芽生産が豊作となった。
- プランクトン量は少なく推移したが、小雨によりもともと栄養塩が低レベルであったことに加えて、11月下旬には小潮と晴天が重なり、ノリの生長が極めて良かったため、ノリの消費により栄養塩が減少し、色落ちが発生した。

#### (2) 冷凍生産・三期作

- 冷凍初回と2回目の摘採時に製品の光沢が消失する「スミノリ」が発生した。これは平成2年度漁期以来であった。
- スミノリは柳川大川地区に多く見られ、冷凍初回摘採時、製品として出荷できないノリが見られた。
- スミノリ発生の原因は、小潮と降雨により入庫時の干出・乾燥が不十分であったため、冷凍網の健全度が低かったこと、さらに12月下旬の共販に出荷を間に合わせるために、網を低く張る養殖が行われ、葉体細胞壁が薄かったことなどが考えられた。また、ここ数年、主に柳川大川地区において摘採前に活性処理をしなくてもスミノリが発生しなかったことによる活性処理回避の養殖が行われたためと考えられる。
- スミノリ防止のため高吊りが行われ、生産数量が伸びなかった。
- スミノリが治まりノリが健全になった年明けの3回目摘採時には、珪藻プランクトンの増殖と栄養塩低下による色落ちが発生した。

### 4. 共販

共販結果を表1に示した。

#### (1) 秋芽生産

生産枚数は4億6,097万1,300枚（前年同期比1.02，過去5年平均比1.70），生産金額は52億9,524万1,798円（前年同期比0.83，過去5年平均比1.39），平均単価は11.49円（前年より2.53円安，過去5年平均より2.58円安）であった。

#### (2) 冷凍生産

生産枚数は7億1,340万7,600枚（前年同期比0.65，過去5年平均比0.63），生産金額は64億5,218万2,725円（前年同期比0.52，過去5年平均比0.48），平均単価は9.04円（前年より2.39円安，過去5年平均より2.83円安）であった。

#### (3) 漁期生産

生産枚数は11億7,437万8,900枚（前年同期比0.76，過去5年平均比0.84），生産金額は117億4,742万4,523円（前年同期比0.62，過去5年平均比0.68），平均単価は10.00円（前年より2.18円安，過去5年平均より2.30円安）であった。

### 文 献

- 1) 半田亮司ら：ノリ養殖高度化に関する調査，福岡県水産海洋技術センター事業報告，165-169（1994）
- 2) 半田亮司：有明海湾奥における植物プランクトンの季節的消長，福岡県有明水産試験場業務報告，93-97（1986）
- 3) 半田亮司：ノリの病害データの指数化について，西海区ブロック藻類・介類研究報告第6号，水産庁西海区水産研究所（1989）

付表1 漁場調査結果(1) 水温

℃

調査点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
平成14年9月13日	28	28.2	28.2	28.2	28.3	28.2	28.3	28.3	28.4	28.4	28.4	28.2	28.2	28.3	27.9	28.3
平成14年9月17日	25.2	24.9	24.7	25.9	25.7	26.1	26.1	25.9	25.7	25.2	25.1	25.1	25.3	25.3	25.8	26.1
平成14年9月20日	25.1	24.7	25	24.9	25.2	25.2	25.2	24.9	24.9	25	25.2	25.2	25.4	25.3	25.2	25.2
平成14年9月24日	25.1	24.7	24.6	25	25	25.2	25.1	24.8	24.7	24.8	25	25.3	25	25.1	25	25.2
平成14年9月27日	24.5	24.1	24	24.2	24.6	24.6	24.5	24	23.9	24.1	24.5	24.6	24.6	24	24.7	24.7
平成14年9月30日	25.9	25.6	25.6	25.5	25.5	25.3	25.4	25.4	25.6	25.7	25.4	25.3	25.4	25.5	25.2	25.5
平成14年10月3日	23.6	23.8	24	24.2	24.1	24.3	24.2	24.1	24	24.1	23.8	23.9	24.2	24.3	24.3	24.5
平成14年10月7日	22.9	23.6	23.6	24.1	24.1	24.2	24.1	24.1	24	23.9	24	24	24.1	24.1	24.2	24.2
平成14年10月10日	22.4	23.2	23.2	22.2	22.2	22.4	22.7	22.2	22.7	22.6	22.4	23	23.2	23.5	23.2	23.1
平成14年10月15日	23.3	23.2	23.3	23.2	23.2	23.2	23.2	23.1	23.1	23.3	23.2	23.2	23.5	23.5	23.3	23.2
平成14年10月18日	21.9	22.6	22.6	22.3	22	22.1	22.4	22.4	22.2	22.2	22.6	22.8	22.7	22.8	22.6	22.3
平成14年10月21日	21.6	21.9	21.9	22.1	22.2	22.3	22.2	21.9	22	22.3	22.3	22	22.6	21.7	22.7	22.6
平成14年10月24日	20.3	21.3	21	20.2	20.5	20.4	20.6	20.6	20.6	20.7	20.7	20.8	21.2	21.3	21.3	20.3
平成14年10月28日	18.2	18.4	17.8	16.8	17.5	17.2	17.9	17.7	17.4	17.3	16.9	18.2	18.5	17.6	18.8	17.7
平成14年11月5日	13.8	14.7	15.2	15.9	16.3	16	15.8	15.3	15.2	14.8	15.4	16.2	16.2	16.1	16.3	16.2
平成14年11月8日	16.2	16.4	16.4	15.1	15.5	15.5	16	15.8	15.8	15.8	15.8	16.5	16.5	16.2	16.5	16.4
平成14年11月11日	15.1	14.6	14.2	14.2	14.3	14.9	14.7	14.4	14.3	14.5	14.3	14.3	15.3	15.2	15.5	15.6
平成14年11月14日	13.8	14	13.7	14.2	14.3	14.2	14.2	14.4	13.9	13.9	14	14.2	14.2	14.2	15	14.3
平成14年11月18日	14.5	14.4	14.4	14.8	14.7	14.2	14.5	14.4	14.4	14.5	14.7	15.2	14.9	14.7	15.4	15.5
平成14年11月21日	13.1	14.6	14.5	13.5	13.7	14	14.2	14.2	14.1	14.2	14.2	14.6	14.7	14.5	14.8	14.7
平成14年11月24日	14	13.6	13.7	13.8	14.1	14.3	14.5	14	13.9	13.9	14.1	14.4	14.5	14.1	14.6	14.6
平成14年11月28日	12.9	12.3	12.3	11.7	12.6	12.7	12.4	12.2	12.2	12.2	12.5	12.3	12	11.8	12.8	13
平成14年12月2日	12.2	12.8	12.8	13.3	13.9	13.6	13.6	12.8	12.7	13.1	13.3	13.6	12.9	13.3	14.2	13.7
平成14年12月5日	13.4	13.8	13.7	14.1	14.1	14.2	14.5	14.3	14.2	14.2	14.1	14.1	14.5	14.5	14.7	14.3
平成14年12月7日	13.7	14.2	14	14.2	14.3	14.4	14.6	14.5	14.2	13.8	14.2	14.3	15	14.6	15	14.8
平成14年12月8日	13.4	13.9	13.4	13.9	14	14.1	14.4	14.2	14.2	14	14.1	14.2	14.6	13.7	14.5	14.6
平成14年12月9日	12.8	12.4	11.4	12.8	13.4	13.1	12.8	12.7	12.7	12.7	12.7	13.1	13	12.2	12.9	13.2
平成14年12月11日	10.9	10.6	10	10.6	11.1	11.1	10.5	10.7	10.6	10.6	11	10.6	9.7	9.5	10.6	12
平成14年12月13日	9.7	9.7	8.7	9.2	9.2	9.7	9.9	8.9	9.2	9.6	9	9.6	9.1	9.6	10.4	9.7
平成14年12月16日	11.4	11.7	11.7	12.3	12.6	12.8	12.3	11.7	11.4	11.6	12.8	12.7	12.3	12.4	12.7	12.3
平成14年12月18日	11.4	12.2	12	12.4	12.6	12.8	12.7	11.9	11.9	12	12.6	12.5	12.2	12.6	13	12.9
平成14年12月20日	10.7	11.6	11.2	11.7	12.1	12.1	12.2	12	11.9	11.6	12	12.2	12.3	11.7	12.2	12.5
平成14年12月24日	10.9	11.5	11.8	12	12.1	12.2	12.4	12	11.8	11.6	12.2	12.2	12.3	12.2	12.2	12.2
平成14年12月27日	10.1	9.7	9.3	9.7	10	10.1	10	9.7	9.6	9.6	9.6	9.8	9.5	9.5	10.5	10.7
平成14年12月31日	8.8	9.6	9.3	9.8	10	10.6	10.4	9.2	9.2	9.3	9.5	10.4	9.4	9.5	10.2	10.7
平成15年1月3日	8.5	9.5	9.6	10.1	10.4	10.3	10.1	9.9	9.9	9.9	10.1	10.1	10.2	9.7	10.2	10.4
平成15年1月6日	7.8	6.7	7.1	7.4	8.3	8	8.4	7.5	7.5	7.5	8.1	8.2	8.5	6.5	8.4	8.4
平成15年1月9日	8.1	7.8	7.5	8.2	8.7	8.4	8.3	8.3	8.2	8.2	8.4	8.2	9	8.3	9.4	9.1
平成15年1月11日	8.6	8.6	8.6	9.3	9.2	9	8.5	8.2	8.4	8.5	8.8	8.8	8.6	8.2	8.9	9
平成15年1月14日	7.8	8.3	8.1	8.2	8.5	8.4	8.2	8.2	8.2	8.3	8.1	8.3	8.2	8.7	9	8.8
平成15年1月17日	8.2	8.8	8.9	9.2	9.5	9.9	10.9	9.6	9.2	9.1	9.6	9.9	10.1	9.7	10.2	10.2
平成15年1月20日	9.9	9.5	9.5	9.7	9.9	10	10	9.9	9.9	9.6	9.8	10	10.1	10	10.1	10.2
平成15年1月23日	9.2	9.4	9.1	9.1	9.3	9.4	9.4	9.1	8.9	9.3	9.2	9.5	9.4	9.5	9.5	9.5
平成15年1月28日	7.4	7.8	7.8	7.8	8.1	8	7.5	7.8	7.4	7.1	7.2	7.9	7.6	7.4	8.1	8.2
平成15年1月31日	6.6	6.6	6.8	7.7	8.3	8.4	8.2	7.6	7.5	7.1	7.8	8	7.5	7.3	9.2	8.9
平成15年2月6日	9.3	8.4	8.3	8.7	8.9	9	9.3	9.1	9.2	9.4	9	9.2	9.2	8.7	9.3	9.2
平成15年2月12日	10.5	10.7	10.4	10.5	10.4	10.6	10.2	11.1	10.8	10.8	10.6	10.6	10.6	10.6	10.5	10.4
平成15年2月17日	10.2	9.8	9.7	10.2	10.2	10.3	10.3	10.2	10.3	10.1	10.2	10.3	10.3	10.1	10.3	10.2
平成15年2月24日	12.1	12.5	12.3	11.9	11.4	11.6	11.7	12.2	11.9	11.7	11.8	11.9	11.8	11.7	11.6	11.6
平成15年2月27日	10.5	10.7	10.5	10.6	10.8	10.7	10.8	10.7	10.7	10.8	10.6	10.5	11	11.2	11.1	10.9
平成15年3月6日	9.7	10.1	10.1	10.3	10.6	10.6	10.6	10.5	10.4	10.3	10.4	10.5	10.5	10.2	10.5	10.7
平成15年3月10日	10.6	10.5	10.6	10.6	10.6	10.7	10.8	9.9	10.8	10.9	10.7	10.9	10.6	10.1	10.6	10.8
平成15年3月18日	11	11.2	11.4	11.3	11.3	11.5	11.3	11.4	11.3	11.4	11.2	11.4	11.6	11.5	11.6	11.5
平成15年3月24日	12.2	12.2	12.1	12.1	12	12.1	12.2	12.3	12.2	12.3	12.3	12.2	12.3	12.4	12.4	12.3
平成15年4月1日	13.9	14.2	14	13.7	13.2	13.5	13.7	13.8	13.9	14.7	13.5	13.6	13.8	14.3	14.3	13.7

付表2 漁場調査結果(2) 比重

調査点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
平成14年9月13日	24.6	24.2	23.8	23.8	23.7	24.4	23.2	23.2	23.3	23.3	22.6	22.9	23.6	23.2	23.1	23
平成14年9月17日	6.1	5.7	6.3	22.4	20.6	23.8	23.5	22.7	23	15	8.5	11.9	20.7	17.9	22.7	23.5
平成14年9月20日	20.6	22.7	22.6	22.7	23.5	23.8	24	23	22.9	22.9	23.4	22.2	23.6	23.1	23.8	23.6
平成14年9月24日	23.5	23.1	22.7	22.9	23.1	23.1	23.2	23.2	23	23	22.8	23	23.3	23.4	23.5	23.3
平成14年9月27日	23.9	23.4	22.8	23.2	23.5	23.6	23.6	23.2	23.1	23.1	23.3	23.3	23.6	22.9	23.9	23.6
平成14年9月30日	19	19.7	19.8	16.4	17.7	17.9	17.8	18.9	19.1	19.9	20.5	20.5	21.1	21.1	22.5	22.4
平成14年10月3日	21.6	22	22.3	22.7	22.9	23	22.5	21.9	21.9	21.9	21.9	22.6	22.1	22.5	23.1	23.3
平成14年10月7日	20.2	22.7	22	23.2	23.1	23.3	23.3	23.3	22.9	23.1	22.8	22.8	23.5	23.4	23.7	23.4
平成14年10月10日	20.9	22.8	22.7	21.3	23.2	22	22.5	22.3	23	23	23.2	22.9	23.2	23.4	23.4	23.3
平成14年10月15日	21.2	20.6	21	22	22.8	22.9	22.4	22	21.9	21.2	22	21.9	22.6	22.6	23	22.9
平成14年10月18日	21.9	22.9	22.9	21.6	21.8	21.3	22.3	22.4	22.1	22.1	22.1	23.1	23.2	23.1	23.1	22.6
平成14年10月21日	21.8	22.6	22.3	22.5	23	23.1	23.2	22.5	22.8	23.1	23	21.3	23.8	22.8	23.8	23.4
平成14年10月24日	19.7	23	22.9	21.5	22.5	22.3	22.2	22	22.3	23	22.9	22.7	23.3	23.4	23.3	23.3
平成14年10月28日	22	22.3	21.9	19.4	20.5	20.8	21.7	21.7	20.5	20.9	21	22.1	22.5	22	22.9	22.4
平成14年11月5日	14.7	20.3	20.8	21.9	22.3	22.2	22.1	21.8	21.5	20.7	21.3	21.8	22.4	22.2	22.7	22.5
平成14年11月8日	22.5	23.1	22.9	19.9	22	21.6	22.4	21.9	22	22.3	22.7	23	23	23	23	23.2
平成14年11月11日	20.9	21.5	20.3	21.6	21.8	20.7	21.5	21	20.7	20.7	21.1	22.2	22.2	22.2	23.1	22.6
平成14年11月14日	18.5	20.9	18.8	17	18.5	18.5	19.2	20.3	19.6	19.9	20.2	20.6	20.9	20.4	21.8	20.7
平成14年11月18日	22.4	21.8	21.9	22.2	22.3	22.9	22.6	22.2	22.3	22.1	22.5	22.7	23.1	22.5	23.4	23
平成14年11月21日	18.3	22.8	23.6	20.1	22.4	21.9	22.3	22.1	22.5	22.7	23	22.9	22.8	23.1	23.3	23
平成14年11月24日	23	22.4	22	22.4	22.9	23	23.2	23.1	22.8	22.1	22.7	22.9	23.2	22.9	23.3	23.1
平成14年11月28日	20.6	19.7	19.3	20.6	21.7	21.5	20.9	20.3	20.1	19.5	20.2	19.4	20.5	20.1	20.7	21.7
平成14年12月2日	19.9	22	21.7	22.2	22.8	22.7	22.4	21.7	21.6	21.9	22.7	22.7	22	22	23.1	22.6
平成14年12月5日	16.5	22.1	21.6	22.7	22.9	23	23.2	23	22.8	22.8	22.8	22.9	23.2	23.1	23.4	23.1
平成14年12月7日	20.3	22.6	21.9	22.5	22.9	23.2	23.2	22.9	22.6	21.4	22.8	22.9	23.4	23.1	23.4	23.3
平成14年12月8日	20.2	22.5	21.1	22.1	22.7	22.8	23.1	22.9	22.8	22.5	22.5	22.7	23.3	22.5	23.3	22.9
平成14年12月9日	22	21.3	21.5	22.2	22.3	22	21.7	21.8	21.1	20.6	21.7	22.3	22.6	21.6	22.6	22.2
平成14年12月11日	19.4	19.7	19.2	20.8	21.4	21.2	20.7	20.2	20.1	19.9	21	20.7	20.1	19.9	20.5	22.1
平成14年12月13日	16.1	14.2	16.5	19.6	18.8	20.8	20.9	19.4	19.2	19.7	18.2	17.2	19.9	19.8	21.4	20.4
平成14年12月16日	20.9	21.7	21.7	22.8	23.2	23.4	22.7	21.8	21.7	21.8	23.3	23.3	22.7	22.5	23	23.9
平成14年12月18日	20.4	22.5	22.1	22.5	22.8	23.3	23.2	22	21.9	21.9	23.2	23.3	22.1	22.6	23.9	23.3
平成14年12月20日	19.4	22.9	21.7	22.3	23.1	23.5	23.5	23.1	22.9	22.5	23	23.2	24	23.1	23.9	23.9
平成14年12月24日	19	22.7	22.7	22.8	23.4	23.4	23.9	23.4	23.1	22.7	23.5	23.5	23.9	23.7	24.2	23.7
平成14年12月27日	22.5	21	21.1	21.4	22.2	22.9	22.2	21.7	21.4	20.8	20.7	22.4	21.4	20.7	22.6	22.8
平成14年12月31日	19.9	22.1	22	22.5	22.9	23.2	23	21.3	21.8	21.8	22.3	22.2	21.8	22.2	23.1	23.4
平成15年1月3日	18	22.3	22	22.7	23.2	23.2	23.5	23.3	22.7	22.9	23.1	23.1	23.4	22.9	23.7	23.8
平成15年1月6日	22	21.2	21.4	21.5	22.4	22.3	22.7	21.9	22.8	21.6	21.9	22.1	22.7	20.3	22.9	22.7
平成15年1月9日	22.88	21.94	21.97	23.01	23.44	23.51	23.42	22.76	22.49	22.16	23.4	23.4	23.81	22.59	24.04	24.01
平成15年1月11日	22.4	21.5	21.3	23.2	22.9	23.3	22.3	21.9	22.3	22.2	22.1	22.5	22.6	22.3	22.9	22.8
平成15年1月14日	18.2	20.1	21.5	20.5	22.1	22.2	21.7	21.4	21.3	21.2	20.6	21.1	21.6	22.1	22.8	22.6
平成15年1月17日	20.1	23.1	22.8	23.2	25.1	24	23.9	23.6	22.9	22.8	23.7	23.7	24.1	23.6	24.1	24.1
平成15年1月20日	23.5	22.6	22.7	23	23.3	23.5	23.7	23.5	23.5	22.7	23.1	23.4	23.8	23.8	24	23.8
平成15年1月23日	23.4	23	22.7	24	23.5	23.9	24.2	23.9	23.2	22.8	23.7	23.6	23.8	24.2	23.9	24.2
平成15年1月28日	20.1	21.2	21.5	22.5	22.3	22.7	21.6	20.1	21	19.4	20.8	22.6	22.2	21.5	22.9	22.9
平成15年1月31日	18.9	20.8	21	22.9	23.5	23.3	23.4	22.5	22.2	21.5	23	23.1	22.6	22.4	24	23.7
平成15年2月6日	23.9	23.1	22.6	23.3	23.7	23.7	23.8	23.5	23.5	23.4	23.7	23.5	24.1	22.9	24	24.2
平成15年2月12日	16.4	16.9	19.2	19.4	20.8	21.3	20.6	19.9	19.3	19.3	17.9	17.8	21	21.5	21.9	21.4
平成15年2月17日	24	23.4	22.9	24	24.1	24.1	24.1	24.2	24	24	24	23.8	24.1	23.8	24.3	24.4
平成15年2月24日	17.8	17.9	20.6	22.5	23.7	23.7	23.3	20.8	22.4	21.8	22	21.7	23.1	22.9	23.7	23.5
平成15年2月27日	20.4	22.7	22.6	22.6	23.8	23.6	23.9	22.4	21.9	22.1	22.3	22.8	24	22.8	24.3	24.5
平成15年3月6日	20	23.6	23	23.6	23.9	24.1	24.3	24.2	24.1	24	23.8	23.8	24.3	23.6	24.2	24.2
平成15年3月10日	20.1	22.7	21.9	23.3	23.6	23.9	23.7	23.2	22.9	22.5	22.5	23.3	23.9	22.8	23.9	24
平成15年3月18日	17	23.6	23.1	23.4	23.9	24.3	24.2	24.3	24.3	24.2	23.7	23.8	24.5	24.1	24.6	24.2
平成15年3月24日	22.4	21.9	21.9	23.6	24.1	24	24.1	24	23.7	22.9	22.1	23.8	24.1	23.5	24.4	24.3
平成15年4月1日	19.6	23.3	23.1	23.5	23.7	24.1	24.2	22.5	21.4	22.2	24	23.9	24.2	23.8	23.2	24.3

付表3 漁場調査結果(3) DIN

 $\mu\text{g} \cdot \text{atoms/L}$ 

調査点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
平成14年9月13日	0.52	2.91	7.83	2.78	1.90	2.39	0.27	0.28	0.57	1.49	0.51	1.39	1.11	2.10	2.90	3.46
平成14年9月17日	47.92	76.47	72.47	15.38	26.47	4.33	3.97	11.72	13.90	48.07	66.65	68.02	35.22	40.16	6.15	3.51
平成14年9月20日	18.56	8.79	11.35	9.47	7.58	5.45	2.92	6.86	6.93	6.37	5.47	11.82	2.86	9.75	3.40	5.74
平成14年9月24日	9.23	8.98	12.80	11.13	10.09	8.32	9.23	8.87	9.20	9.02	9.61	8.85	8.94	8.22	8.76	8.51
平成14年9月27日	8.58	11.89	12.20	9.55	9.15	9.12	7.76	9.91	9.90	11.87	9.14	8.97	7.96	18.27	7.99	9.19
平成14年9月30日	24.36	34.18	25.11	23.00	17.02	12.06	13.70	14.07	18.44	23.24	19.99	22.11	14.45	15.07	21.05	14.35
平成14年10月3日	4.07	5.23	6.57	3.89	4.38	4.78	3.85	4.10	2.38	3.81	3.30	3.79	6.97	6.53	3.82	5.28
平成14年10月7日	18.33	7.65	9.49	5.82	5.70	5.05	4.81	5.63	7.62	7.52	5.93	5.92	4.41	4.51	4.19	4.69
平成14年10月10日	18.85	11.32	13.98	11.65	9.92	8.44	8.90	13.33	11.33	11.61	9.96	8.92	7.80	8.35	7.34	7.73
平成14年10月15日	7.41	7.74	4.91	2.43	2.85	1.98	4.40	9.45	9.42	1.13	1.67	2.44	5.42	4.06	2.36	3.45
平成14年10月18日	12.31	8.48	10.49	9.06	8.36	6.61	6.59	9.23	8.23	6.95	6.19	6.48	10.27	15.17	4.97	5.63
平成14年10月21日	16.88	11.94	11.47	11.03	9.16	9.07	9.27	11.10	9.76	9.05	8.81	15.05	8.41	11.26	7.45	8.29
平成14年10月24日	25.70	13.84	14.78	13.89	13.72	10.88	10.10	12.10	13.01	14.13	12.54	13.04	10.13	12.58	9.68	10.02
平成14年10月28日	15.29	18.35	17.44	14.81	13.07	11.97	12.73	15.80	15.37	17.08	13.09	12.54	13.74	19.67	12.41	12.19
平成14年11月5日	43.64	20.91	17.57	13.73	13.25	12.83	13.43	15.45	16.73	18.22	15.81	14.26	13.74	14.67	12.76	13.17
平成14年11月8日	8.43	10.46	11.22	9.68	8.85	9.54	8.96	11.28	9.60	9.23	8.98	8.88	9.60	9.95	9.45	9.84
平成14年11月11日	8.39	10.48	12.75	9.50	8.58	8.78	9.58	11.95	12.65	11.93	8.87	8.52	10.02	10.92	8.13	7.21
平成14年11月14日	23.01	22.39	21.95	20.03	11.97	11.14	14.53	15.31	17.24	17.18	19.55	10.33	13.55	29.38	25.47	12.76
平成14年11月18日	6.71	9.74	9.27	8.97	7.97	5.99	6.93	7.09	13.47	9.26	7.63	6.75	5.87	9.57	4.33	5.87
平成14年11月21日	26.81	7.10	8.31	6.85	5.91	4.96	3.73	6.42	4.59	4.36	5.33	5.09	4.03	10.57	3.87	4.95
平成14年11月24日	3.02	4.32	6.88	5.33	6.31	3.32	2.35	2.54	2.38	5.96	2.98	3.25	2.67	3.76	2.33	5.67
平成14年11月28日	5.16	6.62	9.64	1.68	1.26	1.74	2.52	4.47	4.91	7.64	4.42	2.31	8.79	11.72	9.08	2.93
平成14年12月2日	9.83	1.80	2.39	2.64	0.74	1.09	1.61	2.38	2.08	2.21	0.96	0.78	2.48	3.39	0.58	0.68
平成14年12月5日	33.97	4.09	4.31	0.71	0.45	0.25	0.55	0.82	2.37	1.64	0.64	0.59	0.50	2.16	0.38	0.72
平成14年12月7日	13.54	4.46	5.68	2.43	1.40	0.56	1.34	4.55	3.13	8.99	1.11	1.31	1.78	5.16	2.01	1.76
平成14年12月8日	13.91	5.10	9.00	4.52	1.27	0.85	1.96	3.92	2.79	3.49	2.03	1.58	2.25	6.02	2.13	1.87
平成14年12月9日	4.40	8.55	6.01	2.43	4.94	6.19	7.10	7.19	10.60	11.77	5.52	4.14	5.25	10.71	6.19	6.01
平成14年12月11日	18.80	16.69	18.58	9.16	7.82	9.14	11.22	14.27	14.80	13.93	9.40	8.88	24.04	29.53	16.64	4.82
平成14年12月13日	38.87	46.76	36.84	18.53	21.94	6.98	10.71	20.62	17.87	17.78	25.31	34.07	14.08	14.67	9.14	10.78
平成14年12月16日	11.70	8.09	6.24	3.27	2.16	3.96	2.36	4.19	3.29	6.60	1.88	1.97	4.31	11.79	8.64	1.93
平成14年12月18日	11.24	2.50	1.93	1.59	1.97	0.72	1.58	1.66	2.01	2.82	1.25	1.15	3.28	7.40	0.61	0.81
平成14年12月20日	16.90	2.91	6.74	4.49	2.06	1.74	3.09	1.84	1.74	2.79	2.75	2.04	1.48	5.62	2.31	1.79
平成14年12月24日	23.94	5.20	5.44	4.65	3.21	2.65	2.40	3.56	3.58	5.75	3.02	2.61	2.44	3.66	2.66	2.71
平成14年12月27日	6.57	15.35	12.22	10.78	7.78	4.86	6.73	9.56	9.33	14.19	13.60	6.32	9.32	24.97	8.67	4.83
平成14年12月31日	20.03	7.01	7.35	5.35	5.12	4.09	4.94	7.17	7.68	8.90	6.95	3.55	10.17	9.78	7.76	3.23
平成15年1月3日	30.31	4.44	8.84	3.24	3.29	2.29	2.06	2.03	2.52	1.85	2.54	2.40	2.25	4.31	2.05	1.90
平成15年1月6日	5.91	10.09	9.14	7.47	4.07	3.92	2.97	3.61	3.73	6.49	5.25	4.16	3.31	56.88	3.04	3.33
平成15年1月9日	1.21	4.52	3.49	1.44	1.34	1.94	2.56	1.52	1.04	3.84	1.71	1.57	0.87	2.70	1.03	1.48
平成15年1月11日	10.71	5.26	4.71	1.24	1.54	1.25	1.18	1.12	0.96	0.98	1.53	1.36	1.22	3.47	5.83	1.51
平成15年1月14日	20.10	4.83	2.17	1.93	1.63	1.17	0.76	0.95	0.95	1.16	3.08	5.48	2.77	3.05	1.17	1.04
平成15年1月17日	8.80	2.07	2.30	1.81	1.64	1.42	2.11	1.54	1.74	1.70	1.52	1.35	1.84	2.70	2.04	1.61
平成15年1月20日	1.25	2.73	1.28	1.08	0.99	0.91	0.68	1.25	0.86	1.73	1.20	1.32	0.67	0.77	0.67	1.06
平成15年1月23日	0.86	1.78	1.05	2.02	0.97	0.98	0.59	1.80	0.83	1.60	1.13	0.90	0.74	0.77	1.00	1.00
平成15年1月28日	16.73	6.30	4.84	1.54	2.52	1.37	2.56	5.11	3.93	9.66	6.61	2.71	1.28	1.43	1.35	1.12
平成15年1月31日	17.02	7.45	6.26	1.30	1.19	1.10	0.82	4.01	3.53	3.75	0.94	0.69	5.27	5.30	1.04	1.00
平成15年2月6日	1.05	4.24	4.33	2.42	1.77	1.57	0.73	1.01	2.04	1.14	1.92	1.20	1.43	18.60	1.97	1.98
平成15年2月12日	36.18	34.63	31.84	23.15	15.23	10.39	9.46	10.53	17.25	16.28	24.01	27.44	3.52	2.55	3.32	5.59
平成15年2月17日	3.16	4.24	5.22	3.90	4.71	2.94	3.26	4.21	5.94	4.36	3.24	2.85	5.25	9.03	4.00	2.59
平成15年2月24日	26.57	26.60	24.80	12.93	7.49	9.58	8.66	20.65	13.00	13.97	11.62	13.60	10.44	11.10	6.24	9.54
平成15年2月27日	19.96	7.05	7.72	6.47	2.23	4.22	2.60	8.80	11.49	10.06	8.25	6.89	2.41	6.94	2.63	2.12
平成15年3月6日	23.39	2.72	6.23	3.48	2.11	1.20	1.71	3.12	5.12	1.25	1.88	1.80	2.36	8.68	1.99	2.37
平成15年3月10日	19.66	4.93	9.79	3.55	3.48	2.50	3.90	4.05	3.35	4.76	6.21	2.00	2.24	3.62	3.03	2.58
平成15年3月18日	27.30	1.76	1.41	1.07	0.67	0.63	0.65	1.00	0.83	0.99	0.62	1.03	0.63	3.57	0.57	0.83
平成15年3月24日	3.03	4.25	4.09	1.00	1.03	3.29	2.44	1.05	0.80	1.31	2.56	1.14	4.87	5.15	1.18	0.79
平成15年4月1日	13.47	2.43	2.81	1.68	1.44	1.63	2.38	11.78	4.25	2.58	5.21	1.99	2.16	5.58	5.04	2.13

付表4 漁場調査結果(4) プランクトン沈殿量

ml/100L

調査点	1	3	5	7	9	11	13	15
平成14年9月13日	16.2	1.6	4.9	21.9	7.5	9.4	5.1	2.3
平成14年9月17日	0.45	0.45	1.8	2.4	1.4	0.5	0.85	1.5
平成14年9月20日	0.3	0.4	0.7	3.1	1.4	1.5	1.15	2.6
平成14年9月24日	0.15	0.25	0.15	0.2	0.1	0.15	0.15	0.3
平成14年9月27日	0.1	0.05	0.1	0.225	0.15	0.1	0.05	0.1
平成14年9月30日	0.1	0.05	0.1	0.225	0.15	0.1	0.05	0.1
平成14年10月3日	1.3	1.4	0.45	0.75	1.4	0.35	0.5	1.1
平成14年10月7日	0.2	0.2	0.2	0.3	0.1	0.1	0.2	0.2
平成14年10月10日	0.1	0.5	0.15	0.18	0.12	0.2	0.1	0.2
平成14年10月15日	0.15	0.05	0.2	0.1	0.05	0.1	0.07	0.1
平成14年10月18日	0.4	0.2	0.5	0.5	0.4	0.6	0.6	0.5
平成14年10月21日	0.5	0.35	0.55	0.65	0.25	0.55	0.55	0.5
平成14年10月24日	0.1	0.2	0.3	0.25	0.1	0.25	0.3	0.15
平成14年10月28日	0.15	0.2	0.15	0.1	0.3	0.2	0.2	0.25
平成14年11月5日	0.15	0.1	0.07	0.05	0.05	0.1	0.15	0.07
平成14年11月8日	0.1	0.15	0.3	0.05	0.05	0.1	0.1	0.1
平成14年11月11日	0.1	0.15	0.1	0.1	0.05	0.05	0.1	0.1
平成14年11月14日	0.15	0.05	0.2	0.1	0.05	0.1	0.07	0.1
平成14年11月18日	0.15	0.12	0.2	0.2	0.1	0.3	0.25	0.25
平成14年11月21日	0.5	0.35	0.55	0.65	0.25	0.55	0.55	0.5
平成14年11月24日	0.7	0.35	0.9	0.5	0.2	0.25	0.95	0.5
平成14年11月28日	0.55	0.31	1.15	0.35	0.1	0.25	0.3	1
平成14年12月2日	0.4	0.45	1.2	0.4	0.2	1	0.9	0.55
平成14年12月5日	0.35	0.3	0.65	0.4	0.15	0.55	0.45	0.55
平成14年12月7日	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1	0.45	0.4	0.3
平成14年12月9日	0.2	0.2	0.1	0.15	0.1	0.2	0.45	0.25
平成14年12月11日	0.15	0.3	0.3	0.05	0.05	0.3	0.12	0.15
平成14年12月13日	0.1	0.05	0.15	0.05	0.1	0.05	0.05	0.15
平成14年12月16日	0.2	0.08	0.3	0.05	0.03	0.3	0.15	0.15
平成14年12月18日	0.1	0.3	0.35	0.25	0.1	0.3	0.3	0.55
平成14年12月20日	0.25	0.18	0.35	0.2	0.16	0.35	0.2	0.25
平成14年12月24日	0.2	0.15	0.3	0.3	0.15	0.25	0.3	0.2
平成14年12月27日	0.25	0.1	0.2	0.25	0.05	0.3	0.2	0.2
平成14年12月31日	0.1	0.125	0.15	0.1	0.025	0.15	0.1	0.1
平成15年1月3日	0.25	0.15	0.2	0.25	0.2	0.15	0.15	0.15
平成15年1月6日	0.23	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.45	0.4
平成15年1月9日	0.2	0.25	0.45	0.3	0.2	0.3	0.25	0.35
平成15年1月11日	0.35	0.65	0.85	0.35	0.2	0.45	0.35	0.7
平成15年1月14日	0.25	1.9	2	1.35	1.3	0.7	0.9	2.3
平成15年1月17日	1.1	1	1	0.55	1	2	0.8	1.05
平成15年1月20日	0.48	1.94	1.36	1.5	0.62	0.92	1.58	1.1
平成15年1月23日	1.6	1.3	1.1	1.5	1.1	1.9	1.8	0.7
平成15年1月28日	0.7	2.5	1.2	0.8	0.65	1	1	1.2
平成15年1月31日	2.35	0.6	4.05	2.2	1.6	1.5	2	1.1
平成15年2月6日	1.1	1.3	1.3	1	0.65	1.2	1.1	0.8
平成15年2月12日	2.15	1.2	2.05	1.35	2.35	2.95	3.7	5.25
平成15年2月17日	1.6	2.7	1.9	1.6	0.75	2	1.2	1.4
平成15年2月24日	0.7	0.6	0.5	0.8	0.4	2	0.55	0.5
平成15年2月27日	0.77	1.75	2.6	0.6	0.45	1.6	0.4	0.45
平成15年3月6日	1.9	2.8	3.2	1.4	2.6	4	2.2	2.4
平成15年3月10日	2	3	3.8	4.4	3.8	3.35	3.3	3.1
平成15年3月18日	4.4	7.8	6.1	2.9	3	5.7	2.3	2.3
平成14年3月18日	2.30	2.20	1.90	1.50	1.30	1.90	0.80	0.8
平成14年3月22日	1.00	0.90	0.70	0.60	0.80	1.05	0.60	0.8
平成14年3月25日	0.95	1.40	0.80	1.10	1.30	1.10	0.80	1.4
平成14年3月28日	1.40	2.00	1.15	0.45	0.85	1.25	0.45	0.35
平成14年4月1日	0.35	0.60	0.30	0.20	0.10	0.30	0.10	0.1
平成14年4月4日	0.30	0.15	0.10	0.15	0.30	0.20	0.05	0.05
平成14年4月8日	0.25	0.35	0.35	0.55	0.25	0.45	0.30	0.3
平成14年4月15日	0.55	0.25	0.45	0.25	0.50	0.20	0.20	0.25

# 有明海ノリ養殖システム改善促進事業

小谷 正幸・福永 剛・尾田 成幸・熊谷 香

福岡県有明海区はノリの主産地である。ノリ養殖作業のうち特に漁業者の労働負担となっているのは、酸処理作業であり、生産コストの増大要因ともなっている。酸処理はpH2前後に調整した海水にノリを5～8分浸し、あかぐされ病等の病害を防除する作業であり、現在のノリ生産量の安定化には必要不可欠な技術である。

本県では12年度漁期から秋芽網生産期での酸処理の不使用と冷凍網生産期における酸処理液の再利用（多回使用）を行うよう指導している。多回使用に対し、漁業者側から再利用時の酸処理液の追加量が現場でわかりづらい、多回使用に対する処理効果に対する不安やノリ原藻・製品への影響を心配する等、多回使用に対する理解が十分得られていない実状がある。

本事業は、酸処理剤の使用総量の減少と環境負荷の低減を図り、必要最小限の酸処理方法を確立、普及させることを目的とする。

## 方法及び資料

### 1. NaCl添加による酸処理試験

#### (1) NaCl添加による酸処理液のpH低減効果

13年度有明海漁業協同組合連合会認定酸処理剤（以下酸処理剤と呼ぶ）を用いて、NaCl添加による酸処理液のpH低減効果を調べた。酸処理剤の希釈倍率は100倍、150倍、200倍、300倍、400倍、500倍とし、NaCl添加量は0.5～4.0%とした。希釈に用いた海水は、水温18℃、比重20とした。

#### (2) アオノリに対する処理効果

養殖漁場のノリ網からアオノリ及びノリを採取し、水温20℃、比重20の海水に認定酸処理剤とNaClを添加して、4段階のpHで浸漬時間別のアオノリの枯死率、ノリ細胞の枯死率を調べた。採取したアオノリ、ノリの葉長はそれぞれ、20～40mm、8～12mmであった。浸漬時間ごとにアオノリ、ノリともに10個体ずつ取り出し、滅菌海水で十分洗浄後、滅菌海水に入れ、水温20℃、明暗周期11L13Dで、4日間静置培養し、枯死率を算出した。アオノリは、緑色が退色し、完全に白化した葉体を

枯死とした。ノリは顕微鏡観察により枯死細胞の面積比率で表した。

### (3) あかぐされ病等に対する処理効果及びノリ葉体に対する影響

NaCl添加酸処理液のあかぐされ病、針状細菌に対する効果を判定するため、平成14年12月18日及び平成15年1月15日に柳川沖の本研究所試験漁場において、酸処理液とNaCl添加酸処理液による処理試験を実施した。12月18日はpH1.95、処理時間5分、1月15日はpH2.01、処理時間5分とした。処理前及び処理後のノリ葉体は、持ち帰り、直ちにノリのかたさを耐針圧法により測定した。また、処理後の葉体をそれぞれ10個体ずつ滅菌海水で十分洗浄後、滅菌海水に入れ、水温20℃、明暗周期11L13Dで、4日間静置培養し、顕微鏡観察により効果判定した。

## 2. NaCl添加による経費試算

酸処理用300L水槽で処理剤200倍希釈液と同じpHとするため300倍希釈液にNaClを添加するという条件設定で、酸処理に要する経費を比較した。酸処理剤の価格は漁業協同組合販売平均価格5500円（18L）、NaClは岩塩の最低価格650円（25kg）を用いた。

## 結果及び考察

### 1. NaCl添加による酸処理試験

#### (1) NaCl添加による酸処理液のpH低減効果

結果を図1に示した。pHが0.1低下するNaCl添加量は、希釈倍率100倍で2.0%、200倍、300倍、400倍で2.5%、500倍で3.0%であった。300倍希釈液（pH2.06）にNaClを3.0%添加すれば200倍希釈液と同等のpH液を調整できた。

#### (2) アオノリに対する処理効果

アオノリの枯死率が80%以上となったのは、pH1.65では2分以上、pH1.94では8分以上と酸処理剤のみと酸処理剤にNaClを添加したものとでの枯死率の差はみ

られなかったが、pH1.83では処理剤のみで6分以上、NaCl添加区で4分以上、pH2.06では処理剤のみで4分以上、NaCl添加区で8分以上と差がみられた(表1)。

一方、ノリ細胞の枯死率が20%未満となったのは、pH1.65では酸処理剤のみで6分、NaCl添加区では8分、pH1.83では酸処理剤のみで8分、NaCl添加区で12分、pH1.94では酸処理剤のみで8分、NaCl添加区で10分、

pH2.06では酸処理剤のみで10分、NaCl添加区で12分といずれもNaCl添加区の方が浸漬時間が長くなった。

このことから、アオノリを駆除する目的で酸処理を行う場合は、NaClを添加して処理する方法がノリ細胞の損傷を抑制できると考えられた。漁業者が養殖現場で酸処理を行う場合の目安としては、酸処理剤にNaClを3%添加してpH2.0に調整した海水で、8~10分の浸漬が、ノリ細胞の枯死も少なく、アオノリ駆除としては効果的であると考えられた。

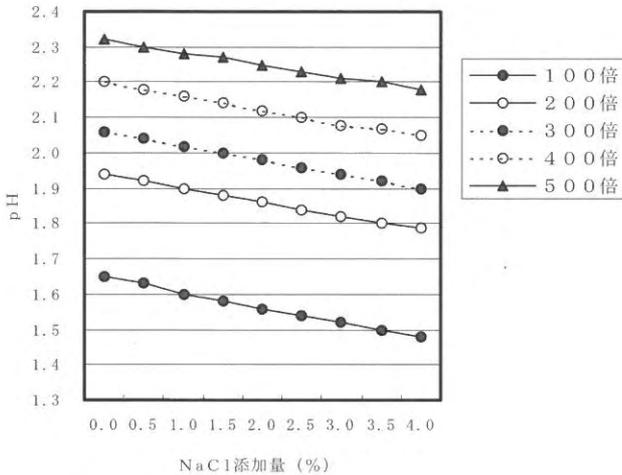


図1 NaCl添加による酸処理液のpH低下

### (3) あかぐされ病等に対する処理効果及びノリ葉体に対する影響

あかぐされ病、針状細菌の感染程度については既報<sup>1)</sup>により評価し、表3に示した。あかぐされ病、針状細菌に対する防除効果は、酸処理液のみとNaCl添加酸処理液ともに同等の効果が認められた。また、処理によるノリのかたさに変化は認められなかった。1月15日の試験では12月18日に使用した残液を用いて処理を行っており、再利用による処理効果の低下も認められなかった。1月15日以降も残液に追加液を入れて再利用を繰り返し、漁期末まで継続使用した結果、処理効果の低下は認められなかった。

また、ノリのかたさに差は認められなかったが、14年

表1 酸処理条件によるアオノリの枯死率(%)

希釈条件等	pH	浸漬時間					
		2分	4分	6分	8分	10分	12分
100倍希釈	1.65	80	100	100	100	100	100
150倍希釈 + NaCl 4%	1.65	80	100	80	100	100	100
150倍希釈	1.83	20	40	80	80	100	100
200倍希釈 + NaCl 3%	1.83	60	80	80	80	100	100
200倍希釈	1.94	0	20	40	80	80	100
300倍希釈 + NaCl 3%	1.94	20	0	40	80	100	100
300倍希釈	2.06	60	100	80	100	100	100
400倍希釈 + NaCl 3%	2.06	20	40	40	100	100	100

表2 酸処理条件によるノリ細胞の枯死率

希釈条件等	pH	浸漬時間					
		2分	4分	6分	8分	10分	12分
100倍希釈	1.65	-	±	±	+	+	++
150倍希釈 + NaCl 4%	1.65	-	-	-	±	+	++
150倍希釈	1.83	-	-	-	-	+++	+++
200倍希釈 + NaCl 3%	1.82	-	-	-	-	-	-
200倍希釈	1.94	-	-	±	±	+	++
300倍希釈 + NaCl 3%	1.94	-	-	-	±	±	-
300倍希釈	2.06	-	-	-	±	±	+
400倍希釈 + NaCl 3%	2.07	-	-	-	-	-	±

※枯死率 - : 10%未満, ± : 10~20%, + : 20~50%, ++ : 50~80%, +++ : 80%以上

表3 あかぐされ病等に対する処理効果及びノリ葉体に対する影響

試験日	平成14年12月18日			平成15年1月15日		
	処理前	酸処理液	NaCl添加酸処理液	処理前	酸処理液	NaCl添加酸処理液
あかぐされ病	+++	—	—	+	—	—
針状細菌	±	—	—	—	—	—
細胞枯死率		—	—		—	—
耐針圧(g)	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91

度漁期はノリ葉体がきわめてやわらかかったこと、漁業者がNaCl添加酸処理によりノリ葉体のかたさに変化があるのではないかとの不安を抱えていることから、次年度も継続して調査する必要があると考えられた。

## 2. NaCl添加による経費試算

NaCl添加によるpHの低下率からNaCl必要量は3%、酸処理剤の減量は0.33Lとなった。

(A) 200倍希釈酸処理液

酸処理剤 1 L, 306円

(B) NaCl3%添加300倍希釈酸処理液

酸処理剤0.67 L : 205円, 岩塩 9 kg : 234円, 計439円

$$B/A=1.4$$

以上より、NaCl添加によって酸処理剤を33%減量できるが、岩塩の価格が酸処理剤よりも高いため、総経費は1.4倍となる。

酸処理剤の使用総量を減らすためにはNaCl添加酸処理は有効な方法であり、漁業者に普及させるためには、使用に際しての簡易なマニュアル作りが必要であると考えられた。

## 文 献

- 1) 半田亮司ら：ノリ養殖高度化に関する調査，福岡県水産海洋技術センター事業報告，165-169

# 水産資源調査

## －アサリ及びサルボウ資源量調査－

内藤 剛・金澤 孝弘・筑紫 康博・松井 繁明

アサリは福岡県有明海区における採貝漁業の漁獲対象種として最も重要であるが、資源量は増減が著しく、近年漁獲量が減少傾向にあるため、資源状態の管理と把握が必要となっている。

同じく有用二枚貝であるサルボウの漁獲量についても減少傾向にあるため、アサリと同様に資源状態の把握が必要である。

本事業においては、アサリ及びサルボウの資源量を把握し、二枚貝資源の有効利用と適正管理のための資料とすることを目的に調査を行った。

### 方 法

稚貝発生調査の予備調査として平成14年7月4日に109点、精密調査として平成14年8月23日及び27日に計85点、漁期前の資源量調査として平成15年2月27日に42点、平成15年3月27日に217点においてアサリ及びサルボウを採取した。

いずれの調査においても漁具は5mm目のカバーネットを付けた長柄ジョレンを用いた。

採取したアサリ及びサルボウは研究所に持ち帰り、殻長と殻付き重量を計測した。

生息量は、ジョレンの口幅と曳いた距離から採取面積を、個数から生息密度を求め、生息点の分布から地図上に生息域を記入し、図から計算した生息面積と平均生息密度及び平均殻付き重量から計算した。

平均殻長、殻付き重量及びそれらの組成については、生息域毎の組成と生息密度から重み付けを行った。

なお、平成15年2月27日の調査データは生息域のみを3月27日調査の補完データとして用い、殻長、殻付き重量組成からは除外した。

### 結 果

#### 1. アサリ稚貝発生調査

平成14年7月4日の調査結果から、区画漁業権漁場農区第208号及び有区第24号付近に殻長15mm程度のアサリ稚貝が1,000個体/㎡を超える密度で生息している区

域が認められたため、8月23日及び27日に精密調査を実施した。

稚貝の生息状況を図1に示した。

農区第208号付近では、調査点49点中36点で生息が認められ、うち6点で10,000個体/㎡を超えていた。推定生息域は40ha、推定生息量は105.8トンであった。

有区第24号では、調査点36点中27点で生息が認められ、推定生息域は20ha、推定生息量は25.7トンであった。7月の調査時と異なり、この区域で1,000個体/㎡を超える区域が認められなかったことから、高密度生息域はスポット的に分布し、総生息量は多くないと考えられた。

なお、本調査結果を元に、過密生息域の解消による資源の有効活用のため、平成14年9月20日及び10月4日に県有明海漁業協同組合連合会によりアサリの移植放流が行われた。

#### 2. アサリ及びサルボウ漁期前資源量調査

##### (1) アサリ

アサリの分布域を図2に示した。生息点は110点、推定生息面積は381.5ha、推定資源量は878トンであった。

最も資源量が多かったのは、農区第208号から有区第3号にかけての海域であった。この海域は1に述べたとおり平成14年に稚貝の高密度生息が認められており、それが順調に成長し、漁獲に結びついたと考えられる。

殻長組成及び殻付き重量組成を図3及び図4に示した。平均殻長は21.6mm、平均殻付き重量は2.3gであった。

本年調査結果の特徴として、平成14年度発生群と考えられる殻長20mm未満の貝が、27.3～97.5個体/㎡程度の生息密度で大和沖、矢部川滞筋、大牟田の比較的広い範囲に生息していることが挙げられる。

##### (2) サルボウ

サルボウの分布域を図5に示した。生息点は123点、推定生息面積は377.5ha、推定資源量は2,228トンであった。

生息域の分布はアサリと類似していたが、一部重複して隣接する傾向が認められた。

殻長組成及び殻付き重量組成を図6及び図7に示した。平均殻長は22.2mm、平均殻付き重量は4.7gであった。

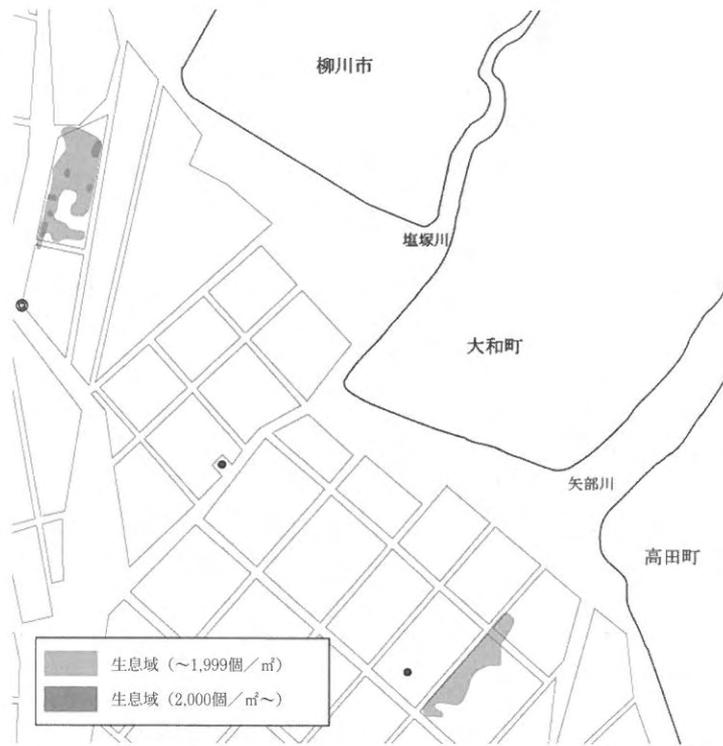


図1 アサリ稚貝生息域 (H14.8)

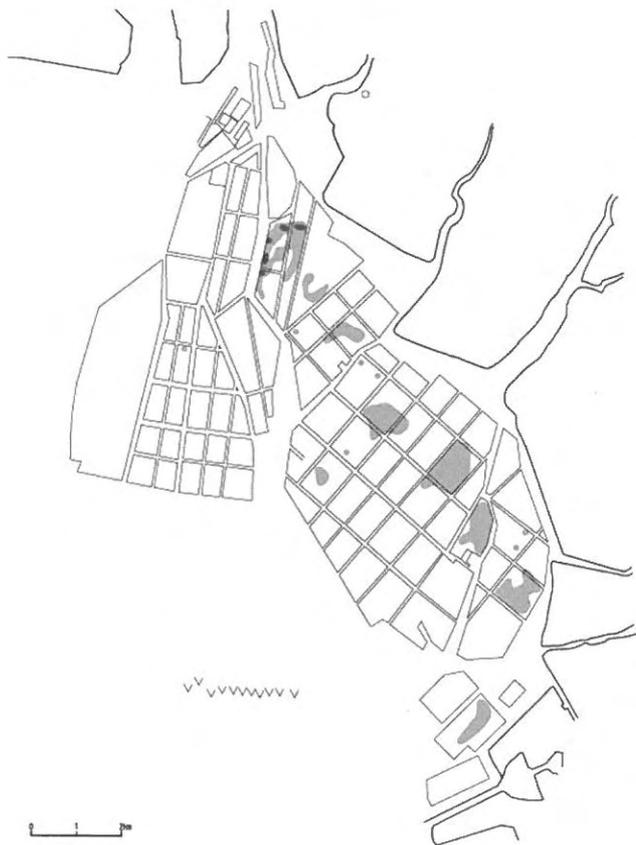


図2 アサリ生息域 (H15.3)

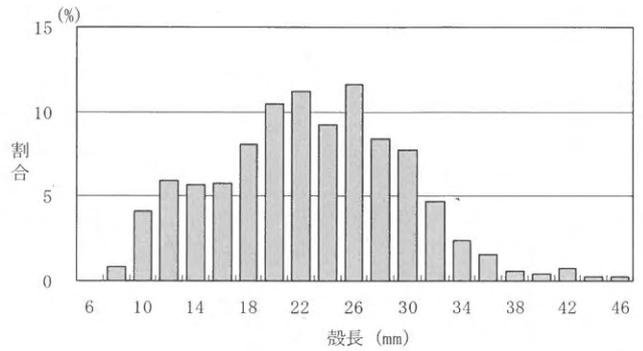


図3 アサリ殻長組成 (H15.3)

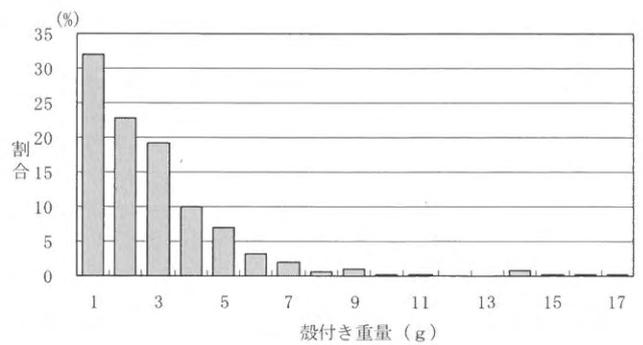


図4 アサリ重量組成 (H15.3)

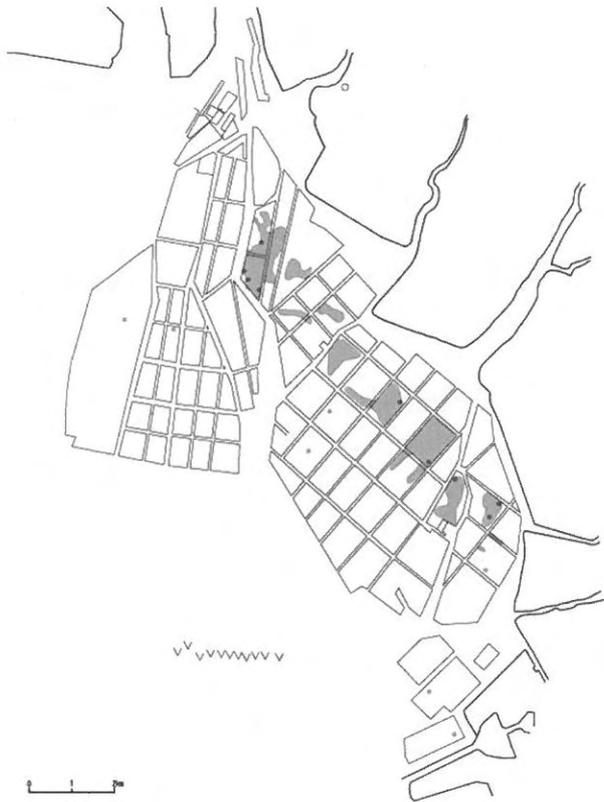


図5 サルボウ生息域 (H15.3)

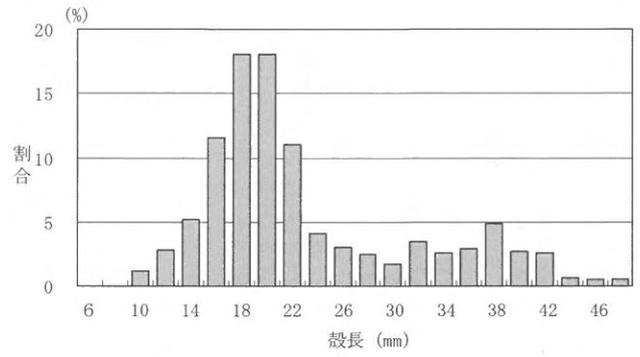


図6 サルボウ殻長組成 (H15.3)

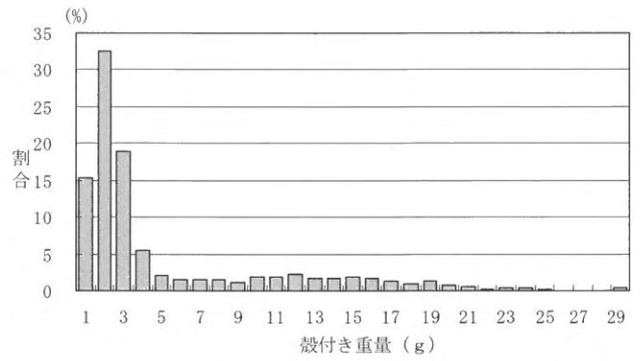


図7 サルボウ重量組成 (H15.3)

# 資源増大技術開発事業

## —有明4県クルマエビ共同放流事業—

金澤 孝弘

昭和62年、知事サミットを期に有明海を囲む沿海4県（福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県）は水産庁に対して共同で栽培漁業を進めていく事業を要望し、平成6年度から4県共同放流に向けたクルマエビの総合調査が始まった。

これまでの調査研究により、有明海のクルマエビ（以後、「エビ」とする）は幼稚仔時代に干潟を中心とする「有明海湾奥部や沿岸域」で生育し、成長するに従って「深場」へ移動・成熟・産卵する生態メカニズムが判明しており、有明海沿海4県の漁業者は同一資源を利用していることが明かとなった<sup>1)</sup>。また、外部標識の一手法である「尾肢切除法<sup>2)</sup>」を用いることにより、小型種苗における標識有効性が確認され<sup>3)</sup>、放流効果を直接的に推定することが可能となった。

そこで本研究では、有明海で放流されているサイズ（30～40mm程度）の放流効果を把握することにより、回収率等の推定を行った。

### 方 法

放流するエビ種苗は宮崎県の民間業者が生産した無病種苗を用いた。標識は尾肢切除法<sup>2)</sup>とし、6月初旬から下旬にかけて有明海湾奥部で、佐賀県が早津江川沖から右尾肢切除エビを471,000尾、福岡県が矢部川沖から左尾肢切除エビを454,610尾放流した（図1）。佐賀県が行った標識種苗サイズは45.2mm、福岡県が行った標識種苗サイズは表1のとおりであった。

#### 1. 追跡調査

福岡県漁場における混獲状況を調査するため、放流後2潮目から追跡調査（原則：一船買取り調査…漁獲したエビの全数買い上げ）を実施した。地区毎の漁業者からサンプルを購入し、標識の有無を確認後、性別、体長、体重を測定した。

#### 2. 操業実態調査

総てのエビ漁業者（源式網・エビ三重し網）について電話による直接聞き取り調査を実施し、県内漁業者の

延べ操業隻数を把握した。

#### 3. 回収率の推定

先の調査結果と標本船調査等から得られた資料を基に4県共通の解析手法を用いて回収率を推定した。

### 結果及び考察

#### 1. 追跡調査

7月から11月下旬まで延べ63隻について追跡調査（一船買取り調査）を実施し、試料総数5,555尾について調査した。天然エビの体長組成は9月初旬まで100mmを超す早期発生群のみの単峰型であったが、9月下旬以降は概ね2峰型で推移した。標識エビの混獲状況を表2に示した。標識エビは7月下旬から10月にかけて加入し、



図1 標識放流地点

表1 福岡県による標識放流資料

放流日	放流数	平均体長 (mm)	平均体重 (g)	水深 (m)	底層水温	底層塩分
6月5日	105,440	44.82±5.49	1.13±0.37	0.8	24.37	28.85
6月9日	154,140	47.03±4.88	0.76±0.25	1.9	-	27.99
6月14日	144,460	45.96±5.75	1.13±0.41	3.0	24.20	30.59
6月19日	50,570	51.06±6.79	1.56±0.59	5.8	24.50	29.76

表2 標識エビの混獲状況

漁期 月 旬	買取 延隻数	調査試料						尾数	再捕率(%)	佐賀放流(右尾肢切除)分						福岡放流(左尾肢切除)分					
		総尾数	1隻あたりの尾数	偏差	総重量(g)	1隻あたりの重量(g)	偏差			平均体長(mm)	偏差	平均重量(g)	偏差	尾数	再捕率(%)	平均体長(mm)	偏差	平均重量(g)	偏差		
7 上旬	4	231	57.75	58.61	5,227	1,306.83	1,345.78	1	0.43	119.28	—	20.42	—	5	2.16	114.16	8.14	17.87	3.96		
7 下旬	8	1,057	132.13	105.22	17,334	2,166.78	1,529.12	21	1.99	108.02	7.36	15.95	2.49	51	4.82	115.51	11.62	17.98	5.19		
8 上旬	6	1,245	207.50	141.68	30,231	5,038.58	3,301.92	18	1.16	123.02	6.41	21.76	3.26	54	4.34	128.26	11.88	27.30	6.94		
8 下旬	8	1,364	170.50	223.18	36,032	4,504.01	5,887.46	19	1.39	126.40	13.72	21.81	7.33	51	3.74	125.87	11.24	23.74	6.85		
9 上旬	13	1,111	85.46	166.03	33,780	2,598.43	5,054.56	7	0.63	143.18	10.67	34.24	7.08	28	2.52	137.74	10.51	30.91	7.55		
9 下旬	12	345	28.75	59.94	11,942	995.14	2,029.85	2	0.58	134.60	10.86	28.11	7.09	9	2.61	147.96	10.28	39.11	9.10		
10 上旬	3	117	39.00	324.26	4,083	1,360.96	1,723.12	1	0.85	135.64	—	27.04	—	4	3.42	149.61	19.98	39.68	17.60		
10 下旬	4	41	10.25	90.41	1,743	435.84	524.38	0	0.00	—	—	—	—	0	0.00	—	—	—	—		
11 上旬	2	28	14.00	32.09	1,168	583.87	693.57	0	0.00	—	—	—	—	0	0.00	—	—	—	—		
11 下旬	3	16	5.33	0.58	693	230.85	118.80	0	0.00	—	—	—	—	0	0.00	—	—	—	—		

天然エビの体長モードと対応した傾向がみられた。1隻あたりの漁獲尾数は8月上旬に208尾のピーク以降、低調に推移した。佐賀沖で放流した標識エビの再捕は7月上旬から始まり、1隻あたりの再捕尾数は8月上旬が3尾と最も多く、総再捕尾数は69尾、再捕率は1.24%となった。一方、福岡沖で放流した標識エビの再捕は7月上旬から始まり、1隻あたりの再捕尾数は8月上旬に54尾と最も多く、総再捕尾数は202尾、再捕率3.64%であった。また、福岡沖で放流した標識エビの再捕数は常に佐賀沖で放流した標識エビの再捕数を上回った。

## 2. 操業実態調査

延べ操業隻数は541隻であった。操業状況は7月上旬から8月下旬にかけて増加し、特に7～8月の水温上昇期に全体の6割を超える操業隻数を占めた。その後減少に転じ、11月下旬を最後に終漁した。

## 3. 回収率の推定

4県共同の解析手法を用いて回収率等を推定した。推定漁獲尾数は63千尾、推定漁獲量は1.5トンと、激減した昨年の2.1トンをさらに下回る結果となった。水揚金額は地元魚市場の資料を用いた結果、656万円と推定した。

佐賀沖から放流した標識エビの累積回収率は0.18%、推定回収尾数は849尾、推定回収重量は17.7kg、回収金額は7.4万円であった。福岡沖から放流した標識エビの累積回収率は0.53%、推定回収尾数は2,428尾、推定回収重量は59.6kg、回収金額は25.1万円であった。

今期の回収率の低下は漁獲量の減少に起因する諸問題(天然エビの不漁による操業日数自体の伸び悩み等)、資源添加状況に変化がみられること等による複合的な要因が大きいと考えられた。

## 文 献

- 1) 福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県：平成4～8年度(総括)重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査報告書、有1-24(1996)
- 2) 宮嶋俊明・豊田幸詞・浜中雄一・小牧博信：クルマエビ標識放流における尾肢切除法の有効性について、栽培技研、25、41-46(1996)
- 3) 上田拓・伊藤史郎・宮崎孝弘・村瀬慎二・石田祐幸・林宗徳：クルマエビ種苗への標識手法の検討、福岡水技研報、第9号、75-79(1999)

# 複合的資源管理型漁業促進対策事業

金澤 孝弘・松井 繁明・筑紫 康博

本事業は体長制限や漁獲量の削減など漁場での資源管理が限界に達している魚種について流通面での改善を行い、複合的な資源管理を推進するものである。加えて資源モニタリング技術、鮮度保持技術、高水温時の資源調査方法など流通の改善に必要とされる技術を開発することを目的とする。福岡県有明海域ではガザミおよびタイラギを対象種として事業を実施している。

ガザミについては漁獲実態調査を軸とし、出荷試験については啓発を主眼に置いた。

タイラギについては、1999年度から、潜水器漁業の対象となる沖合海域全体で大量斃死がみられ、漁期に入っても漁獲対象となる資源はほとんどない状態が続いている。

本年度も漁獲対象となるタイラギはほとんど生息しておらず、潜水器漁業の許可申請が行われなかった。

本年度は、資源量調査、発生量調査を行いタイラギの資源状況を把握するとともに、移植試験を行い斃死原因の検討と資源増大技術の開発を行った。また、昨年に引き続きインターネットのホームページを更新し、調査状況や、移植の取り組みを紹介した。

## 1. 既存漁業者組織の強化

### ・ガザミ育成会

ガザミ育成会はカニ籠漁業の健全な発展を期するため、操業に関する自主規制や調整、ガザミ種苗の中間育成・放流、抱卵ガザミの再放流など資源管理に積極的に取り組んでいる。本年度は地元新聞社や全漁連広報誌の取材を通して広域PRを行った。

### ・潜水器協議会

潜水器協議会は、昨年度に引き続き資源量調査を行うとともに、タイラギ資源再生の試みとして、干潟から覆砂漁場への移植と、移植後の追跡調査を行った。また、移植の概要を昨年に続きインターネットのホームページに掲載し資源管理への取り組みを紹介した。

## 2. 試験研究

### ガザミ

## (1) 漁獲実態調査

### 方 法

ガザミ育成会員に操業日誌の記帳を依頼し、漁獲状況の把握を行った。また、会員の漁獲物を定期的に測定し、漁獲物の季節特性を調査した。

### 結 果

漁獲物測定の結果、漁獲されたガザミの全甲幅は124～236mmの範囲で、平均漁獲サイズは146～188mm前後で推移した。雌雄比率は初漁期以降、雄の比率が増加、秋期にかけて低下した。また、軟甲個体の出現割合は水温動向に連動するように夏期にかけて増加し、9月には7割を超える出現状況にあった。その後、減少に転じ終漁した。

## (2) 市場調査

### 方 法

筑後中部魚市場におけるガザミの取扱資料などから、本年度のガザミ価格形成を把握した。また、ガザミ育成会の協力を得て出荷試験を試みた。この出荷試験は①ガザミ育成会の商品PR、②価格の他県比較と効果把握、③自主規制措置（体長制限・抱卵雌再放流）の第三者による監視徹底などを主目的とし、出荷した先頭の箱にガザミ育成会シールを貼付し、本年の漁期終了（11月）まで全会員で取り組んだ。

### 結 果

筑後中部魚市場におけるガザミの取り扱い箱数並びに箱平均単価を図1に示した。取り扱い箱数は8月に4,263箱と最大を記録して以降、急減した。箱平均単価は6月に3,850円と最低値、12月に9,814円と最高値を示す弓型を呈した。

出荷試験の結果を図2に示した。初漁期はラベル無と

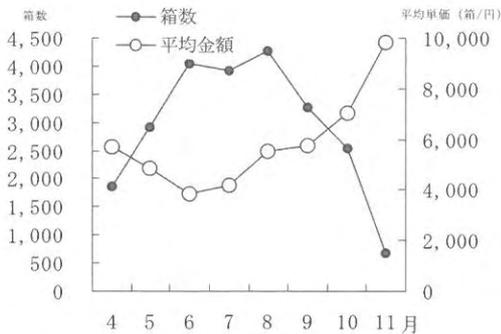


図1 取扱箱数並びに箱平均単価

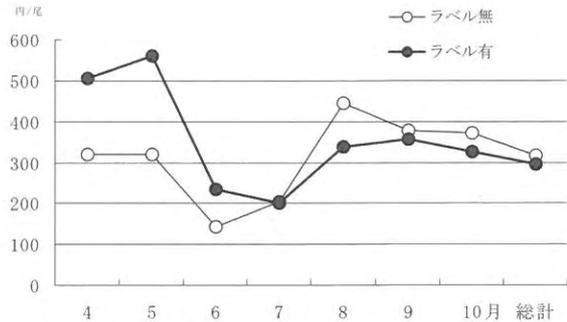


図2 ラベル試験結果

比べ、200円以上高く順調に推移したものの、軟甲ガザミが出現する夏期に入ると価格は下落し、差は消滅した。平均金額では若干、ラベル無を下回った。この理由として、夏期以降、大型ガザミを漁獲する熊本県北部漁業者の出荷数が際だって増加したこと、当会員の漁獲物が中型のもので終始したことが挙げられた。これは逆に、他県的大型ガザミより小振りであっても、それに匹敵する価格で取引されたと捉えられる。

価格面での効果はみられなかったものの、市場での競入評価は高く、従来の「下げ競り」から「上げ競り」への変更もみられた。また一部の仲買業者から「資源管理PRポスターの実施団体」であるとの評価で、ラベル付きの箱を望む業者もあらわれており、継続して実施し定着させる必要性が伺えた。また、会員の出荷箱がはっきり解るため、自主規制措置の徹底もスムーズに図られた。

## タイラギ

### (1) 資源量調査

昨年度、稚貝の発生がみられた主漁場について、1年を通じて連続的に潜水調査を行い、資源変動と漁場でのタイラギの斃死状況を把握した。また、9月13日、3月12日には、潜水器協議会と共同で全域の資源量調査を行った。

### 方 法

調査は潜水器、簡易潜水器により行い、昨年度、稚貝の発生が見られた主な漁場において、50cm×50cmのステンレス枠による枠取りを行い、殻長、体重、貝柱歩留り、生残密度等を調査した。簡易潜水器での枠取りは漁場でのタイラギ貝の分布が一様でないため、50mのラインを張り、この中で平均的な分布場所について5回行った。

全域の資源量調査は、稚貝の発生が予測される点につ

いて広く調査を行った。

## 結 果

沖合漁場の2001年級群の発生量は極端に少なく、また、発生からの減少が2002年5月にかけてみられた。5月21日の調査では大牟田沖に若干の生息がみられるものの、北東部漁場においては生息個体はほとんど残っていなかった(図3)。沖合漁場の'01年級群の減少については、'01年級群の発生量が少なく追跡が困難で、漁場での立ち枯れ斃死も確認されていない。このため、昨年と同様の立ち枯れによる大量斃死かどうかは明らかにできず、ナルトビエイやイシガニ等の食害による資源の減少も考えられた。干潟域では、調査を行った漁場は昨年同様、多数の稚貝発生がみられ、8月初旬の調査時点で大量斃死はみられなかった。9月13日の調査で沖合の覆砂造成漁場及びノリ養殖漁場で'02年発生群を確認し、両漁場ともに多いところで22個体/m<sup>2</sup>の生息を確認した。

潜水器協議会と行った3月12日の全域調査では、広い範囲に高い密度で発生がみられた。また、この時の平均殻長は、125.2±8.5mmであった(図4)。

### (2) 移植試験

立ち枯れ斃死がみられない干潟の貝を覆砂造成漁場に移植し斃死原因の検討を行った。

### 方 法

平成14年度は沖合漁場にタイラギ稚貝の発生が極端に少なく、5月時点で採取できる貝はほとんどなかった。このため、移植には柳川沖の干潟に発生した貝(大量斃死が起きず発生した貝が漁獲対象となる1才以上まで生残する干潟漁場から採取)を使用した(図5)。

1回目の移植は、6月18日に干潟漁場で採取した貝

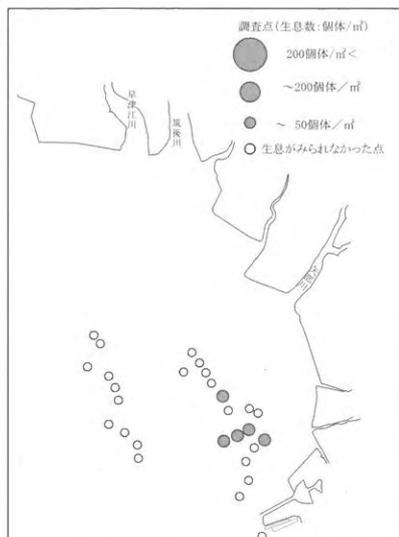


図3 5月生息状況

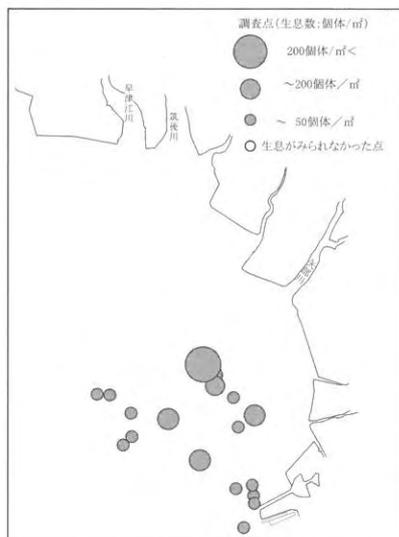


図4 3月生息状況

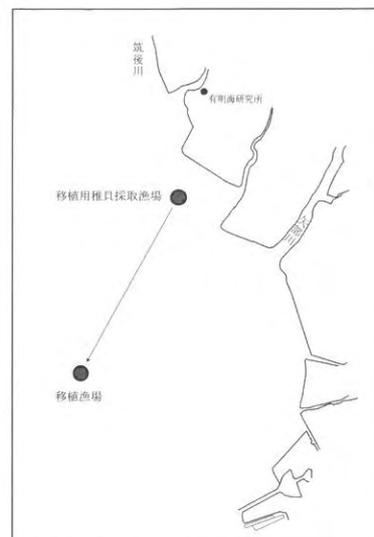


図5 移植試験場所

(平均殻長 $105.4 \pm 11.1$ mm) 1,500個を大牟田沖の覆砂造成漁場に $200$ 個/ $m^2$ の密度で移植した。移植は簡易潜水器により行い、海底に1個ずつ差し込んだ貝を手作業で貝殻の上端部まで埋め込んだ。2回目の移植は、7月11日に干潟漁場で採取した貝(平均殻長 $117.5 \pm 11.1$ mm) 400個体を図6に示す食害防止用のステンレスカゴを使って1回目と同様の方法で大牟田沖の覆砂漁場に移植した。

追跡調査は6月20日、8月19日、8月29日、9月13日に簡易潜水器により行った。

### 結果及び考察

6月20日の調査では移植した漁場一面に細かく砕かれたタイラギの殻が散乱し、移植貝の生残密度は移植から2日間で $5 \sim 100$ 個/ $m^2$ に減少していた。タイラギの移植後にはヒトデ(スナヒトデ、モミジカイ)、イシガニの蛸集が観察され食害による減少が示唆された。

7月11日に行った2回目の移植は、移植から1ヶ月後の8月19日の調査で食害防止用のカゴ内に $190$ 個/ $m^2$ 、2カゴで計 $380$ 個体の生残個体が確認された。20個体の減耗は、現場の状況からみて移植時の初期減耗と考えられる。

8月29日の調査では、漁具によると思われる食害防止カゴの転倒破損、消失がみられ、生残個体は $16$ 個/ $m^2$ 、 $20$ 個/ $m^2$ 、計 $36$ 個/ $m^2$ まで減少した。このため、2つの食害防止カゴの個体をまとめ $36$ 個/ $m^2$ とし食害防止カゴを再度設置して調査を続した。9月13日の調査では斃死した個体もなく $36$ 個体の生残が認められた。11月15日に追跡調査を行った結果、再び漁具によるカゴの

破損転倒と浮泥の堆積がみられ生残貝は見つけられなかった。2回の移植試験結果から移植したタイラギの減耗は大半がイシガニ等の食害によるものであったと考えられる。イシガニの食害は室内試験で実証されたが、ヒトデは潜砂しているタイラギへの直接の食害は確認できず今回の移植漁場で観察されたヒトデの蛸集は、イシガニ

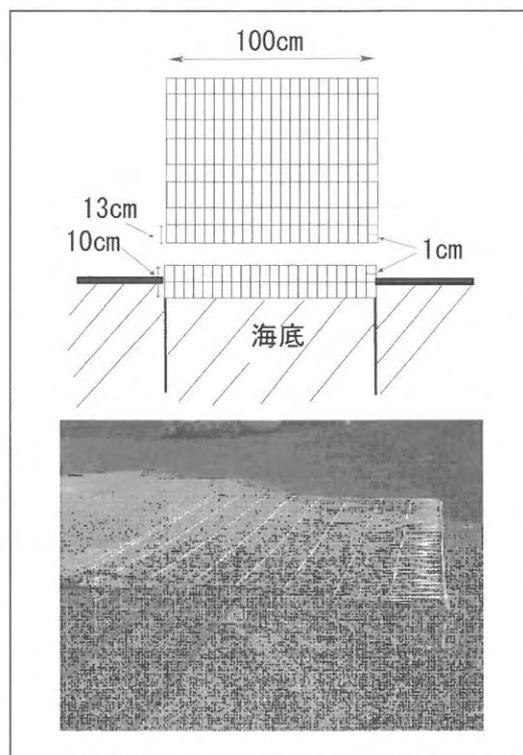


図6 食害防止カゴの概要

等他の生物による食害の残骸に集まったものと考えられる。また、1回目の移植試験では2日で全体の90%以上の減耗がみられたことから、イシガニの他にナルトビエイ等大型の食害生物による食害の可能性も考えられる。

今後は移植の時期や方法の検討を行うとともに、移植貝の大きな減耗要因である食害対策を検討し、適正な移植技術を開発する必要がある。

# 資源回復計画作成推進事業

金澤 孝弘

近年、我が国の沿岸海域における有用水産魚種の多くは資源の減少傾向にある。こうした魚種の資源回復を速効的に図る施策として、種苗放流等の積極的な栽培漁業の推進や漁場環境の保全と並び、減船や休漁等を含む漁獲努力量の削減などの各種漁獲制限を講じて計画的、横断的な取り組みが必要と考えられている。

本事業は資源回復措置を講じる魚種の選定やその候補種に対する漁業者へのヒアリング、資源回復計画の適合性について検討することを目的とする。本年度については流刺網漁業者を対象に聞き取り調査を実施し、現状把握を行った。

## 方 法

有明海で操業許可を有する流刺網漁業者のうち、エビ類を主に漁獲する漁業者がつくる有明海エビ流し刺網協議会に対して聞き取り調査を行った。質問内容は漁業従事年数や漁獲状況など現状把握と資源管理などにおける意識把握を目的とした。

## 結果及び考察

有明海エビ流し刺網協議会に所属する19名から得られた聞き取り調査結果を図1に示した。

多くの漁業者がクルマエビの資源回復を進めていくことには興味を示したものの、その方法については漁場保全や漁場整備などを第一に挙げた。漁業者は現在のクルマエビの漁獲状況について、自然環境の変化に起因する要因が多くを占めていると考えており、資源回復計画の事業参加については必要に応じて検討していく旨で大勢を占めた。その他詳細について結果を図2に示した。従事年数は10年以上の漁業者が約7割を占め、うち30年以上の漁業者が25%であった。また、後継者については「いない」と回答した漁業者が6割を占めた。漁業形態については他の漁業種類を含む兼業者が7割を占め、釣り、のり養殖、農業など様々な業態を成した。漁獲状況の設問では8割が減少したと回答し、今年度出漁を予定している漁業者は近年のクルマエビ漁の不漁を受け3割

程度に止まった。出荷形態については市場、自家消費およびそれらの複合的出荷で8割を超した。将来の漁獲量展望についての設問では悪化するとの声が8割と圧倒的に多く、変わらないを含め、良くなると回答した漁業者は皆無であった。資源管理について、来年度から開始される4県共同放流事業への関心についての設問では興味を持っている漁業者が9割と非常に高い関心を示した。資源管理の必要性については9割が必要であると認識しているものの、その管理規制を施行した場合、その内容に同意すると回答した漁業者は5割程度であった。また、他海区の候補種として挙げられているトラフグについての漁獲状況では、漁獲していないと回答した漁業者が5割を占めた。トラフグの資源管理を実施した場合、影響はないとした漁業者は7割を超えた。しかし、残る1割についてはガンバ釣漁業へ移行操業する漁業者が主体となるため、これらの現状把握や他の漁業種類によるトラフグの混獲状況、他地区の現状などを慎重に精査していく必要がある。

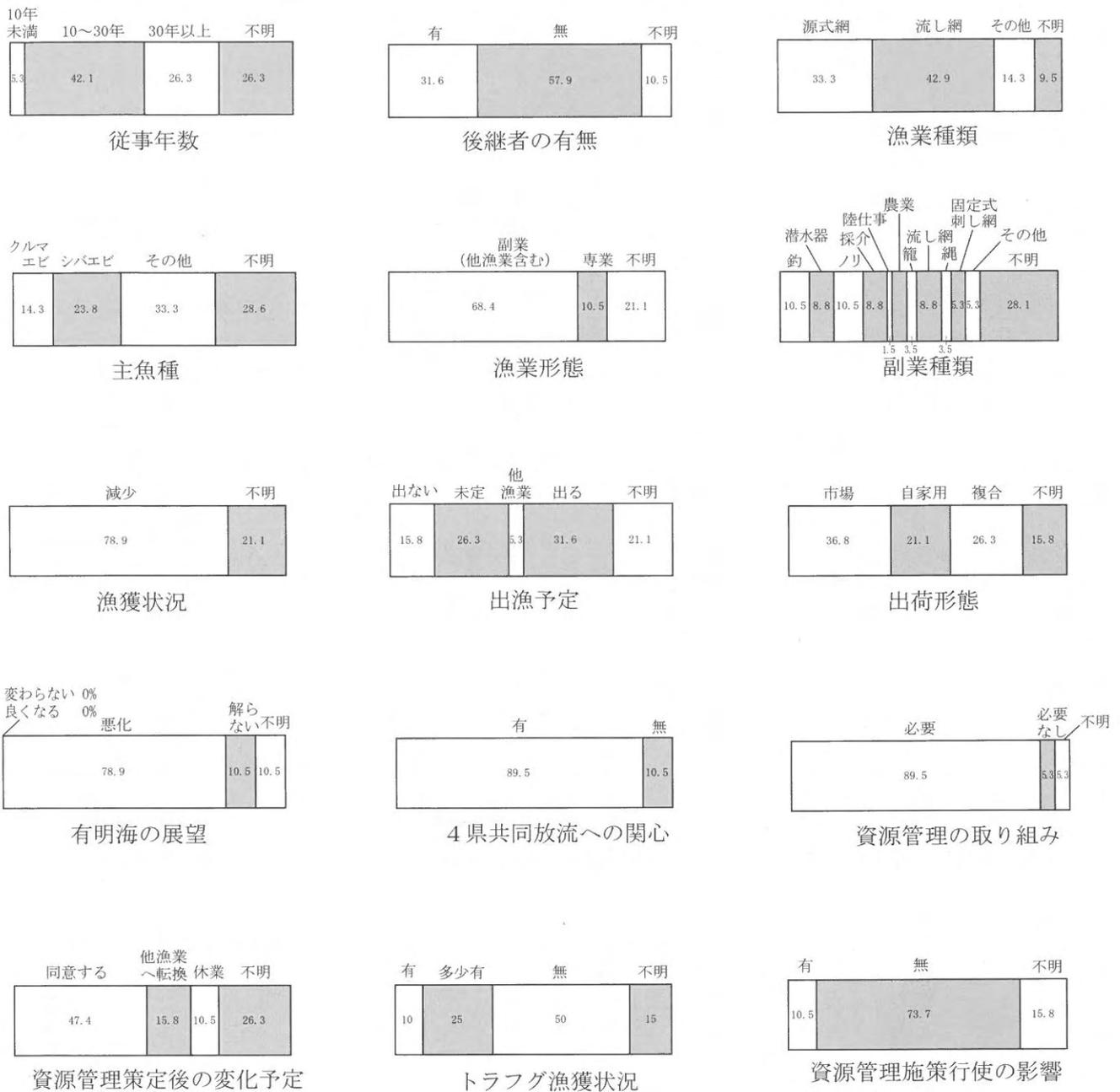


図1 資源回復計画に係る聞き取り調査

# 新漁業管理制度推進情報提供事業

## — 浅海定線調査 —

熊谷 香・尾田 成幸・福永 剛・小谷 正幸

### 1. 有明海湾奥部の海況と水中栄養成分の消長

この調査は、有明海福岡県地先の海況を把握することによって漁場保全及び漁業生産の安定を図り、また、海況の中長期変動を把握し漁業生産の向上を図るための基礎資料を得ることを目的とする。

ここに、平成14年度調査結果を報告する。

#### 方 法

調査は、毎月1回原則として朔の大潮時（旧暦の1日）の昼間満潮時に実施した。観測地点は図1に示す10地点で、観測層は表層と底層の2層、沖合域の3地点(L5, L7, L9)については表層、5m層、底層の3層である。

観測項目は一般気象および一般海象である。分析項目

は、塩分、化学的酸素要求量(COD)、溶存酸素(DO)、亜硝酸態窒素( $\text{NO}_2\text{-N}$ )、硝酸態窒素( $\text{NO}_3\text{-N}$ )、アンモニア態窒素( $\text{NH}_4\text{-N}$ )、珪酸塩( $\text{SiO}_2\text{-Si}$ )、磷酸塩( $\text{PO}_4\text{-P}$ )の8項目である。珪酸塩、磷酸塩、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、アンモニア態窒素および塩分は海洋観測指針<sup>1)</sup>の方法、CODおよびDOは新編水質汚濁調査指針<sup>2)</sup>の方法に従った。

#### 結 果

全点全層平均値と平年値（昭和62年度から平成13年度までの15年間の平均値）の変動を図2、表層と底層の全点平均値の変動を図3、九州農業試験場が観測した筑后市羽犬塚の気温および降水量の旬変動を図4に示した。

#### (1) 水 温

気温の影響で、夏期に高く冬期に低い傾向で推移した。

全点全層平均値は、8月に28.9(+2.1)℃、9月に27.5(+1.3)℃、10月に24.3(+2.4)℃と高めで推移したが、10月下旬の冷え込みにより11月以降は低めとなり、1月には8.4(-2.2)℃と低かった。

最高値は8月にS1の底層で29.6℃、最低値は1月にL1の表層で7.0℃であった。

#### (2) 塩 分

6月から8月の降水量が少なかったことから、夏期は高めで推移した。

全点全層平均値は、6月に30.6(+3.0)、8月に29.6(+1.3)、9月に31.5(+2.0)と平年より高く、11月に29.5(-0.8)、1月に29.5(-0.9)と低めであった外は、ほぼ平年並みで推移した。

最高値は9月にL9の底層で32.2、最低値は7月にS1の表層で19.0であった。

#### (3) 透明度

全点平均値は、4月に1.8(+0.3)mと高めであったが、5月に1.0(-0.4)m、8月に1.2(-0.5)m、9月に0.8(-0.7)m、11月に1.0(-0.5)mと平年より

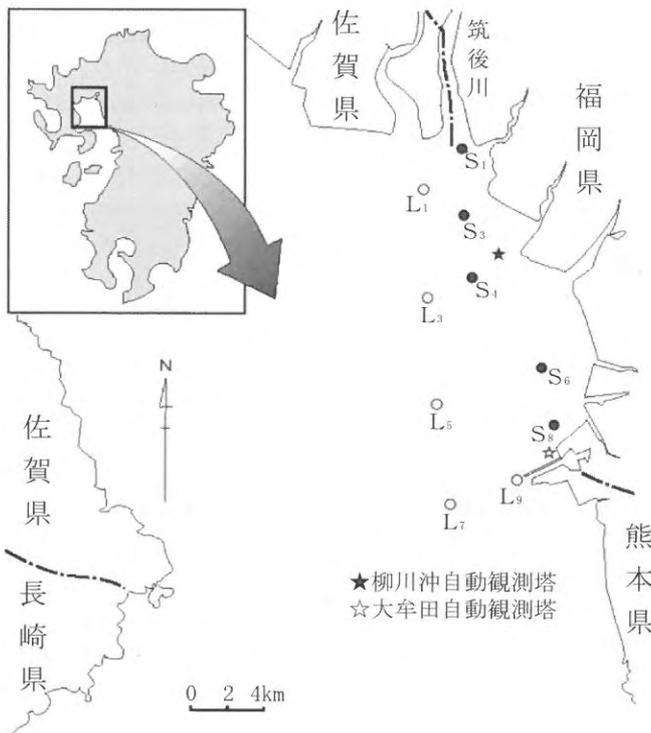


図1 調査地点図

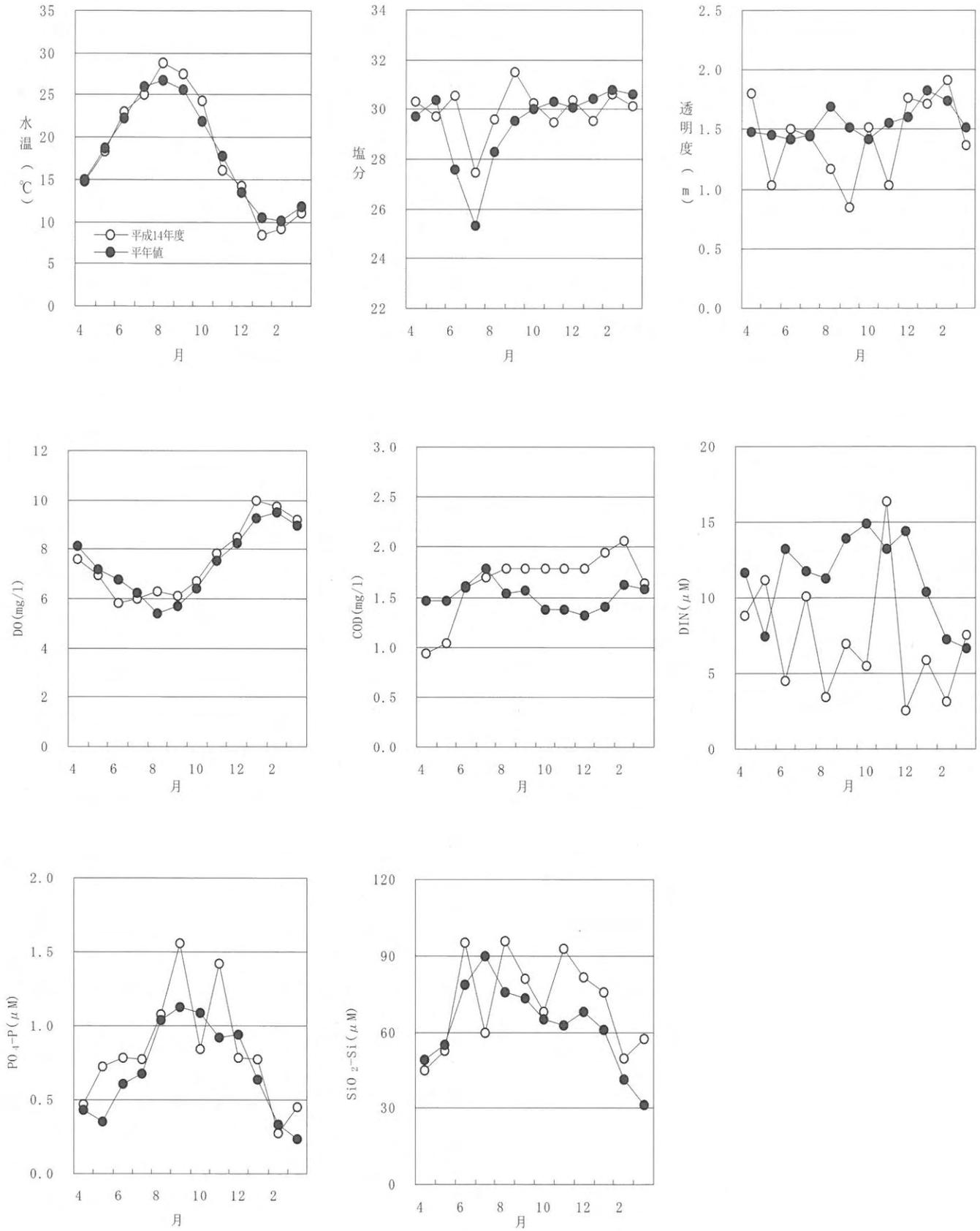


図2 平成14年度全点平均と平年値の変動  
 (平年値は昭和62年度から平成13年度までの15年間の平均値とした)

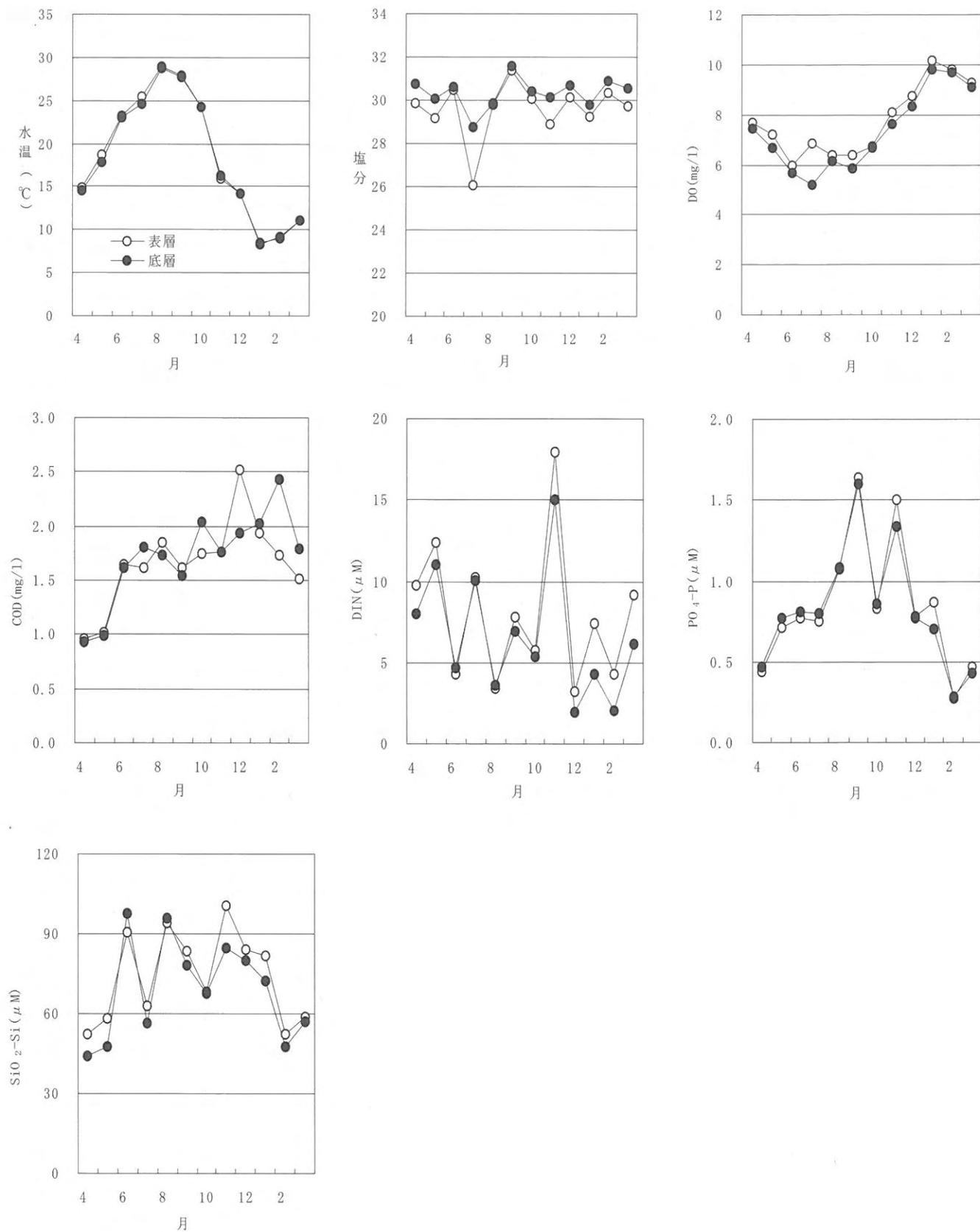


図3 平成14年度表層および底層の海況変動

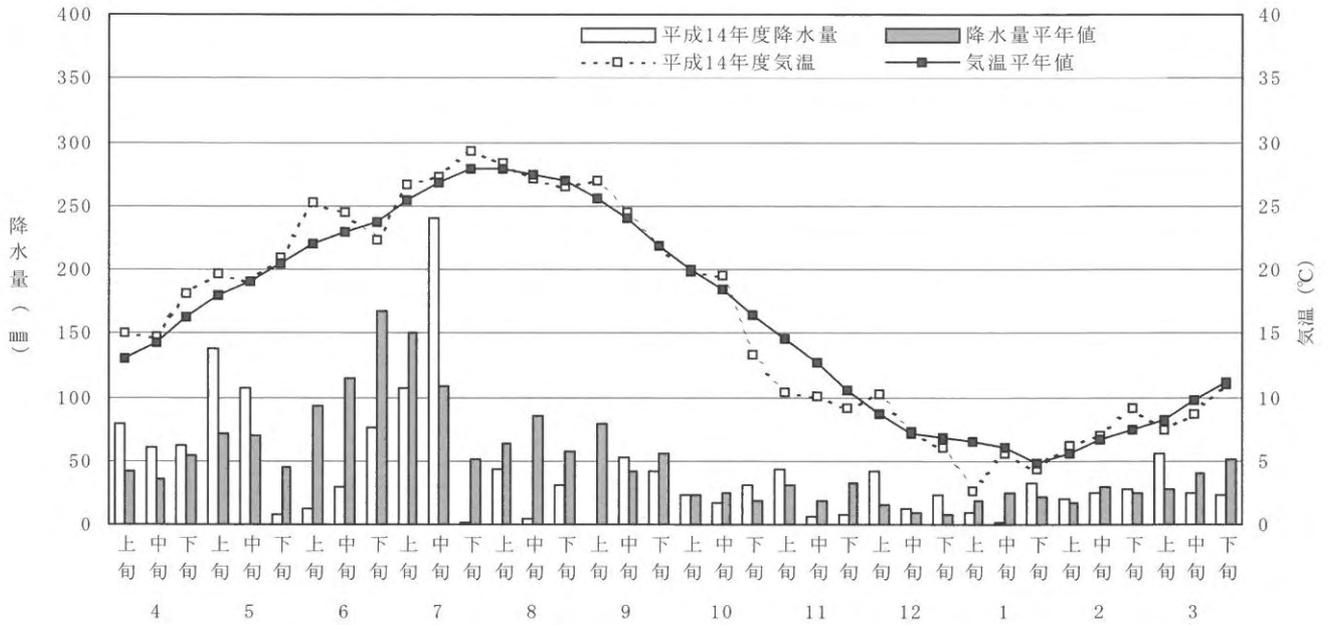


図4 平成14年度気温および降水量の推移（九州農業試験場データ）  
（平年値は昭和62年～平成13年度までの15年間の平均値とした）

低めであった。最高値は4月にL7で4.5m，最低値は5月及び2月にS1で0.2mであった。

(4) DO

全点全層平均値は，4～7月にかけて低め，以降は高めの傾向で推移した。

7月は全点平均値で表層6.9mg/l，底層5.2mg/lと差があり，成層構造の存在が示唆された。

最高値は1月にS3の表層で10.8mg/l，最低値は7月にS8の底層で4.9mg/lであった。

(5) COD

全点全層平均値は，4～5月は低め，8月以降は高めで推移した。

最高値は10月にS1の底層で4.3mg/l，最低値は4月にL5の底層で0.6mg/lであった。

(6) DIN

全点全層平均値は，5月に11.2 (+3.8) μM，11月に16.4 (+3.2) μMと高めであった外は，渇水の影響で平年よりも低めで推移した。

最高値は11月にS1の表層で47.1 μM，最低値は12月にL5の5m層で0.1 μMであった。

(7) PO<sub>4</sub>-P

全点全層平均値は，10月に平年より低めであった外は，ほぼ平年並みで推移した。

最高値は8月にS1の表層で3.3 μM，最低値は4月にL7ほか5地点で0.0 μMであった。

(8) SiO<sub>2</sub>-Si

全点全層平均値は，4～6月はほぼ平年並み，7月に低めとなり，以降は高めの傾向で推移した。

最高値は8月にS1の表層で232.3 μM，最低値は4月にL7の底層で21.0 μMであった。

(9) 気温

羽犬塚の気温は，平年値と比べると，4～7月は高めで推移し，10月下旬から1月にかけて低めで推移した。特に10月下旬に3.0℃，11月上旬に4.2℃，1月上旬に3.7℃平年値よりも低い値を示した。

(10) 降水量

羽犬塚の降水量は，平年値と比べると，4～5月中旬はやや多く，7月中旬は特に多かった外は，平年よりも少なめで推移し，特に5月下旬から9月上旬にかけて非常に少なかった。

年間総降水量は1,522mmであり，平年値の1,824mmより

も300mm程度近く少ない濁水であった。

## 2. 有明海湾奥における植物プランクトンの季節的消長

有明海湾奥におけるプランクトンの季節的消長は、一般に春季に少なく、冬季から春季にかけて珪藻の大規模なブルームの形成がみられることが多い。

この珪藻ブルームが形成・維持された場合、海水の栄養塩濃度は急激に減少するため、ノリ生産は大きな被害を受ける。

ここでは、漁場環境の生物要素を把握するために、プランクトン量および種組成について調査したので報告する。

### 方 法

#### プランクトン量

調査は毎月1回、朔大潮昼間満潮時に、図1に示した10定点について行った。プランクトンは、xx13（孔径100mm）のネットを使用して水面から1.5m層を鉛直に曳いて採集した。

試料は現場で10%ホルマリンで固定して実験室で沈殿管に移し、24時間後の沈殿量を測定した。

#### 種組成

調査点S4を代表として、沈殿物の上澄みを捨て、20mlに定容後、0.1mlの種組成を調べた。

### 結 果

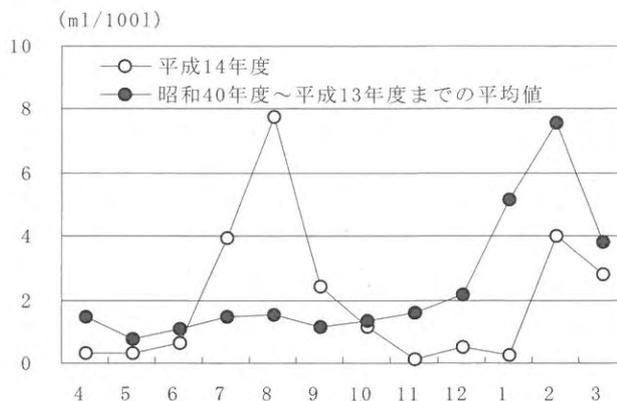


図5 プランクトン沈殿量の推移

#### プランクトン量

プランクトン量の平均値の推移を図5に示した。プランクトン量は、7～9月に増加した。平年値と比較すると、7～9月に平年を上回ったほかは、2～3月のブルーム形成期であっても平年並みから低めで推移した。

#### 種組成

*Skeletonema costatum* は、8月及び11月の優占種であった。

*Nitzschia spp.* は1月の優占種であった。

*Rhizosolenia setigera* は2～3月の優占種であった。

### 文 献

- 1) 気象庁：海洋観測指針. 第5版, 日本海洋学会, 東京, 1985, pp. 149-187.
- 2) 日本水産資源保護協会：水質汚濁調査指針. 第1版, 恒星社厚生閣, 東京, 1980, pp. 154-162.

# 漁場環境調査指導事業

－ pHを指標とした海水中のノリ活性処理剤モニタリング－

尾田 成幸・福永 剛・小谷 正幸・熊谷 香

有明海で行われているノリ養殖では、有明海漁業協同組合連合会の指導のもと、ノリ網や葉体に付着する雑藻類や細菌類を除去する目的で、ノリ網を活性処理と呼ばれる強酸性の液体に浸す手法が用いられている。

活性処理剤の海洋投棄は法律により禁止されていることから、福岡県では活性処理剤使用後の残液は再利用するか、もしくは、港に持ち帰り中和処理した後に処理業者に回収してもらうことを指導している。

本調査は漁場保全の立場から、pHを指標として海水中における活性処理剤の挙動をモニタリングすることを目的とする。ここに、平成14年度の調査結果を報告する。

## 方法

調査は平成14年9月から平成15年4月にかけて図1に示すノリ漁場内の19地点で行った。

pHの測定は現場で表層水を採水後、研究所に持ち帰りpHメーター(TOA社製HM-20E)を用いて速やかに行った。

## 結果

平成14年度のノリ養殖は秋芽網生産期が平成14年10月6日から12月5日、冷凍網生産期が12月10日から平成15年2月28日、三期作が3月10日から4月18日まで行われた。漁期中の活性処理剤使用期間は10月27日から11月2日、12月10日から平成15年2月28日、3月10日から4月18日までであった。

調査結果を表1-1～4に示した。

活性処理剤使用期間中と未使用期間中のpH値に差異は認められなかった。また、酸性となるpH7以下の測定値は認められなかった。

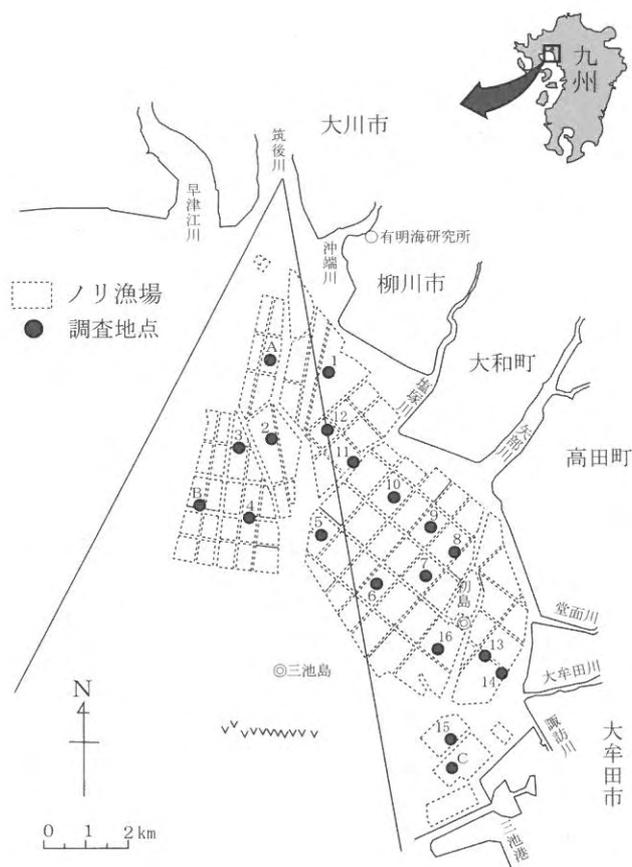


図1 調査地点

表 1-1 pH測定結果 (1)

調査点	9月13日	9月17日	9月20日	9月24日	9月27日	9月30日	10月4日	10月7日	10月10日	10月15日	10月18日	10月21日
1	8.11	7.38	8.01	8.11	8.11	8.36	8.33	8.04	8.02	8.38	8.25	8.07
2	8.25	7.48	8.10	8.09	8.08	8.13	8.32	8.12	8.07	8.35	8.17	8.10
3	8.17	7.55	8.06	8.08	8.07	8.08	8.27	8.11	8.04	8.34	8.15	8.10
4	8.24	7.92	8.10	8.12	8.09	8.12	8.31	8.15	8.06	8.38	8.18	8.11
5	8.26	8.03	8.08	8.14	8.10	8.17	8.31	8.16	8.08	8.32	8.19	8.13
6	8.28	8.13	8.13	8.13	8.11	8.14	8.29	8.17	8.07	8.36	8.20	8.14
7	8.38	8.18	8.15	8.15	8.13	8.09	8.31	8.16	8.10	8.34	8.18	8.11
8	8.37	8.09	8.09	8.13	8.07	8.07	8.31	8.17	8.05	8.19	8.12	8.08
9	8.36	8.04	8.13	8.12	8.08	8.11	8.35	8.13	8.07	8.17	8.13	8.11
10	8.40	7.93	8.13	8.11	8.10	8.13	8.32	8.14	8.08	8.45	8.18	8.12
11	8.36	7.66	8.12	8.14	8.11	8.13	8.34	8.15	8.09	8.40	8.20	8.14
12	8.28	7.58	8.08	8.15	8.11	8.18	8.32	8.16	8.09	8.36	8.20	8.09
13	8.32	8.10	8.17	8.16	8.12	8.11	8.34	8.17	8.09	8.31	8.16	8.15
14	8.41	8.12	8.12	8.14	8.08	8.08	8.32	8.15	8.09	8.32	8.13	8.08
15	8.27	8.20	8.18	8.15	8.12	8.05	8.31	8.16	8.09	8.31	8.20	8.15
16	8.28	8.19	8.13	8.15	8.13	8.12	8.29	8.17	8.08	8.27	8.21	8.15
A	8.07	7.70	8.03	8.07	8.03	8.02	8.23	8.05	7.96	8.28	8.15	8.06
B	8.25	8.12	8.09	8.10	8.08	8.16	8.30	8.13	8.04	8.30	8.18	8.11
C	8.34	8.15	8.15	8.12	8.12	8.16	8.30	8.12	8.01	8.26	8.20	8.13
最大	8.41	8.20	8.18	8.16	8.13	8.36	8.35	8.17	8.10	8.45	8.25	8.15
最小	8.07	7.38	8.01	8.07	8.03	8.02	8.23	8.04	7.96	8.17	8.12	8.06
平均	8.28	7.92	8.11	8.12	8.10	8.13	8.31	8.14	8.06	8.32	8.18	8.11
活性処理剤使用期間												

表 1-2 pH測定結果 (2)

調査点	10月24日	10月28日	11月5日	11月8日	11月11日	11月14日	11月18日	11月21日	11月28日	12月2日	12月5日	12月9日
1	7.98	8.30	8.07	8.25	8.34	8.30	8.22	8.25	8.48	8.32	8.10	8.23
2	8.04	8.14	8.10	8.25	8.33	8.32	8.22	8.29	8.47	8.32	8.21	8.20
3	8.04	8.03	8.13	8.24	8.31	8.34	8.24	8.27	8.44	8.36	8.22	8.22
4	8.06	8.10	8.17	8.25	8.31	8.39	8.24	8.29	8.53	8.36	8.24	8.24
5	8.08	8.07	8.17	8.25	8.30	8.37	8.25	8.29	8.45	8.36	8.22	8.22
6	8.09	8.14	8.19	8.24	8.31	8.35	8.25	8.30	8.45	8.37	8.24	8.23
7	8.10	8.13	8.18	8.25	8.31	8.33	8.26	8.32	8.46	8.36	8.25	8.22
8	8.08	8.11	8.16	8.27	8.28	8.31	8.25	8.30	8.48	8.35	8.24	8.21
9	8.07	8.10	8.18	8.27	8.28	8.31	8.25	8.32	8.44	8.37	8.24	8.21
10	8.08	8.13	8.17	8.28	8.33	8.35	8.24	8.32	8.47	8.37	8.23	8.19
11	8.08	8.14	8.21	8.24	8.35	8.36	8.25	8.31	8.49	8.36	8.24	8.23
12	8.08	8.10	8.19	8.24	8.29	8.38	8.26	8.30	8.47	8.37	8.25	8.24
13	8.08	8.09	8.16	8.22	8.27	8.37	8.27	8.31	8.40	8.38	8.22	8.23
14	8.06	8.02	8.15	8.21	8.24	8.27	8.24	8.31	8.36	8.36	8.23	8.17
15	8.08	8.10	8.16	8.22	8.24	8.35	8.27	8.31	8.44	8.36	8.23	8.20
16	8.08	8.11	8.16	8.24	8.25	8.36	8.25	8.30	8.41	8.38	8.22	8.24
A	8.00	8.03	8.10	8.18	8.21	8.26	8.21	8.25	8.39	8.35	8.19	8.15
B	8.05	8.11	8.15	8.24	8.27	8.36	8.24	8.28	8.47	8.35	8.29	8.24
C	8.06	8.11	8.16	8.22	8.17	8.38		8.29	8.43	8.36	8.24	8.18
最大	8.10	8.30	8.21	8.28	8.35	8.39	8.27	8.32	8.53	8.38	8.29	8.24
最小	7.98	8.02	8.07	8.18	8.17	8.26	8.21	8.25	8.36	8.32	8.10	8.15
平均	8.06	8.11	8.16	8.24	8.28	8.34	8.25	8.30	8.45	8.36	8.23	8.21
活性処理剤使用期間												

表 1-3 pH測定結果 (3)

調査点	12月11日	12月13日	12月16日	12月18日	12月20日	12月24日	12月27日	1月6日	1月9日	1月14日	1月17日	1月20日
1	8.21	8.05	8.18	8.20	8.23	8.10	8.28	8.32	8.43	8.45	8.51	8.38
2	8.29	8.14	8.23	8.29	8.27	8.17	8.29	8.36	8.47	8.46	8.48	8.40
3	8.28	8.12	8.27	8.33	8.28	8.18	8.31	8.39	8.49	8.52	8.43	8.41
4	8.36	8.15	8.25	8.32	8.29	8.19	8.32	8.39	8.50	8.50	8.41	8.41
5	8.32	8.12	8.27	8.30	8.29	8.18	8.29	8.39	8.48	8.55	8.39	8.41
6	8.28	8.24	8.26	8.30	8.31	8.19	8.32	8.41	8.50	8.58	8.38	8.40
7	8.27	8.19	8.27	8.31	8.30	8.20	9.35	8.42	8.51	8.62	8.40	8.41
8	8.25	8.14	8.27	8.35	8.31	8.21	8.37	8.49	8.57	8.62	8.43	8.42
9	8.25	8.14	8.27	8.34	8.31	8.22	8.36	8.48	8.58	8.56	8.47	8.43
10	8.29	8.16	8.25	8.32	8.32	8.21	8.33	8.46	8.55	8.52	8.46	8.43
11	8.31	8.16	8.25	8.30	8.30	8.20	8.36	8.43	8.48	8.50	8.42	8.42
12	8.36	8.14	8.25	8.31	8.32	8.20	8.33	8.43	8.48	8.46	8.40	8.42
13	8.21	8.16	8.29	8.32	8.31	8.19	8.42	8.40	8.47	8.59	8.37	8.40
14	8.14	8.16	8.25	8.29	8.30	8.21	8.23	8.32	8.51	8.58	8.42	8.41
15	8.25	8.21	8.27	8.30	8.30	8.18	8.32	8.40	8.47	8.52	8.35	8.40
16	8.33	8.21	8.24	8.29	8.30	8.19	8.33	8.40	8.47	8.55	8.36	8.38
A	8.23	8.10	8.25	8.27	8.28	8.15	8.28	8.37	8.45	8.42	8.44	8.42
B	8.35	8.19	8.28	8.29	8.29	8.19	8.29	8.39	8.49	8.53	8.42	8.40
C	8.24	8.20	8.26	8.31	8.30	8.20	8.32	8.41	8.46	8.51	8.35	8.38
最大	8.36	8.24	8.29	8.35	8.32	8.22	9.35	8.49	8.58	8.62	8.51	8.43
最小	8.14	8.05	8.18	8.20	8.23	8.10	8.23	8.32	8.43	8.42	8.35	8.38
平均	8.27	8.16	8.26	8.30	8.30	8.19	8.37	8.40	8.49	8.53	8.42	8.41
活性処理剤使用期間												

表 1-4 pH測定結果 (4)

調査点	1月23日	1月28日	1月31日	2月6日	2月12日	2月17日	2月24日	2月27日	3月6日	3月10日	3月18日	3月24日	4月1日
1	8.43	8.37	8.34	8.34	8.42	8.33	8.35	8.19	8.17	8.31	8.33	8.28	8.15
2	8.42	8.38	8.36	8.35	8.43	8.35	8.43	8.14	8.22	8.36	8.38	8.29	8.19
3	8.42	8.36	8.33	8.31	8.42	8.33	8.27	8.20	8.24	8.34	8.39	8.29	8.20
4	8.42	8.36	8.33	8.30	8.31	8.32	8.21	8.26	8.24	8.35	8.39	8.28	8.21
5	8.41	8.33	8.32	8.31	8.28	8.33	8.23	8.24	8.25	8.35	8.37	8.24	8.20
6	8.41	8.32	8.34	8.30	8.32	8.32	8.22	8.24	8.18	8.34	8.36	8.25	8.19
7	8.41	8.34	8.35	8.29	8.36	8.32	8.22	8.23	8.24	8.37	8.36	8.26	8.20
8	8.41	8.34	8.34	8.34	8.42	8.31	8.20	8.26	8.23	8.43	8.36	8.29	8.16
9	8.43	8.35	8.35	8.38	8.40	8.32	8.20	8.27	8.25	8.43	8.36	8.31	8.18
10	8.43	8.36	8.35	8.37	8.42	8.32	8.22	8.25	8.25	8.42	8.36	8.31	8.20
11	8.40	8.36	8.37	8.32	8.45	8.32	8.24	8.22	8.21	8.38	8.38	8.30	8.19
12	8.41	8.33	8.38	8.33	8.40	8.34	8.28	8.22	8.26	8.37	8.38	8.27	8.20
13	8.39	8.34	8.36	8.29	8.41	8.30	8.21	8.23	8.23	8.38	8.33	8.24	8.20
14	8.39	8.36	8.35	8.27	8.45	8.30	8.20	8.27	8.22	8.43	8.34	8.27	8.20
15	8.35	8.33	8.29	8.28	8.46	8.30	8.20	8.21	8.23	8.33	8.33	8.23	8.17
16	8.38	8.32	8.30	8.26	8.42	8.31	8.21	8.21	8.18	8.31	8.34	8.22	8.20
A	8.38	8.31	8.38	8.28	8.48	8.32	8.36	8.20	8.21	8.31	8.37	8.25	8.23
B	8.40	8.35	8.36	8.30	8.35	8.32	8.21	8.25	8.23	8.33	8.37	8.26	8.21
C		8.32	8.30	8.28	8.47	8.30	8.21	8.21	8.23	8.33	8.33	8.23	8.19
最大	8.43	8.38	8.38	8.38	8.48	8.35	8.43	8.27	8.26	8.43	8.39	8.31	8.23
最小	8.35	8.31	8.29	8.26	8.28	8.30	8.20	8.14	8.17	8.31	8.33	8.22	8.15
平均	8.41	8.34	8.34	8.31	8.40	8.32	8.25	8.23	8.22	8.36	8.36	8.27	8.19
活性処理剤使用期間													